

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 093**

51 Int. Cl.:

B60T 17/08 (2006.01)

F16D 65/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2013 E 13721269 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2864168**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte de un vehículo**

30 Prioridad:

26.06.2012 DE 102012012708

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

06.06.2016

73 Titular/es:

**WABCO GMBH (100.0%)
Am Lindener Hafen 21
30453 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**KLOOS, EUGEN y
SCHRADER, FRANK**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 573 093 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

Procedimiento para la fabricación de un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte de un vehículo

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte de un vehículo.

Un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte del tipo indicado al principio se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 29 36 899 C2. En este actuado, el cilindro de freno de funcionamiento y el cilindro de freno acumulador de resorte están combinados en una unidad de construcción y están separados uno del otro por una pared intermedia, Dentro del cilindro de freno acumulador de resorte está dispuesto desplazable axialmente un pistón, de manera que en un lado del pistón se apoya un muelle acumulador. El muelle acumulador se apoya con su otro extremo en el fondo del cilindro de freno acumulador de resorte. En una cámara de presión del cilindro de freno acumulador de resorte configurada entre la pared intermedia y el pistón desemboca una entrada, a través de la cual se puede introducir un medio de presión en esta cámara de presión, para desplazar el pistón bajo tensión del muelle acumulador en la dirección del fondo del cilindro de freno acumulador de resorte. En cambio, si se descarga la presión en la cámara de presión del cilindro de freno acumulador de resorte entre la pared intermedia y el pistón durante la activación de una válvula conectada en la entrada, entonces el muelle acumulador desplaza el pistón en dirección a la pared intermedia. El pistón está conectado con un vástago de pistón, que se extiende axialmente a través de la pared intermedia a la zona de una cámara de presión del cilindro de freno de funcionamiento. Una junta de estanqueidad insertada en la pared intermedia obtura la cámara de presión del cilindro de freno acumulador de resorte frente al vástago de pistón. El vástago de pistón lleva una pieza de presión en su extremo axial delantero, que se extiende a la zona de una cámara de presión del freno de funcionamiento. En la cámara de presión del freno de funcionamiento desemboca una entrada, a través de la cual se puede introducir un medio de presión, en particular aire comprimido, para la activación del freno de funcionamiento. Este aire comprimido actúa sobre una membrana insertada dentro del cilindro de freno de funcionamiento, en cuyo lado alejado de la cámara de presión del freno de funcionamiento está dispuesta una pieza de presión en forma de una cabeza de vástago de pistón. La cabeza de vástago de pistón está en conexión con un vástago de pistón, que se extienden axialmente fuera del cilindro de freno de funcionamiento y está en conexión con un mecanismo de activación del freno. Si se activa freno de funcionamiento a través de la introducción de presión en la entrada, entonces el aire comprimido desplaza la membrana, la cabeza del vástago de pistón y el vástago de pistón del freno de funcionamiento de tal manera que las piezas de activación del freno conectada en el vástago de pistón entran en acción y aplican el freno del automóvil. Durante este frenado normal del funcionamiento, el freno de aparcamiento acumulador de resorte permanece en su posición inactiva, en la que el muelle acumulador permanece comprimido a través del mantenimiento de la presión en la cámara de presión asociada. El freno de aparcamiento acumulador de resorte se puede activar cuando falla el freno de funcionamiento, es decir, cuando se ha interrumpido la conexión de medio de presión en la entrada, o cuando debe utilizarse como freno de inmovilización y actúa como freno de aparcamiento con el vehículo parado.

Este cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte conocido se representa en la figura 1 del documento DE 29 36 899 C2. Está claro que esta figura es un dibujo exacto del actuador y, por lo tanto, debe considerarse esencialmente a escala. De ello resulta que la carrera máxima posible del pistón del cilindro de freno acumulador de resorte y la carrera máxima posible del pistón del cilindro de freno de funcionamiento son esencialmente iguales, con lo que las dimensiones del cilindro de freno de funcionamiento y del cilindro de freno acumulador de resorte están fijadas en su extensión longitudinal.

En cilindros combinados de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte conocidos, las longitudes de las carrera del freno de funcionamiento y del freno acumulador de resorte son, por lo tanto, idénticas, por que en principio parece necesario prever la misma carrera axial para el cilindro de freno de funcionamiento y el cilindro de freno acumulador de resorte, para poder activar el freno del vehículo tanto en el modo de marcha como también en una situación de freno de aparcamiento con la fuerza necesaria para ello.

Puesto que siempre es interesante una reducción del tamaño de la construcción así como el ahorro de peso y en último término de costes de fabricación, ante estos antecedentes la invención tiene el cometido de prever un procedimiento para la fabricación de un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte para un sistema de frenos de un vehículo, con el que se puede fabricar un actuador de este tipo especialmente corto axialmente y provoca costes de fabricación comparativamente reducidos.

La solución de este cometido resulta a partir de las características de la reivindicación principal, mientras que las configuraciones ventajosas de este procedimiento se pueden deducir a partir de las reivindicaciones dependientes.

55 La invención parte de la consideración de que la fuerza del freno del pedal, a aplicar por el cilindro de freno acumulador de resorte que depende del estado de funcionamiento del sistema de freno es, en general, menor que la fuerza de freno de funcionamiento. De manera correspondiente, es posible un acortamiento axial de la carrera del

5 pistón del cilindro de freno acumulador de resorte así como consecuencia de ello un acortamiento de la longitud axial del cilindro de freno acumulador de resorte, si se tienen en cuenta escenarios del peor de los caos del funcionamiento de los frenos del vehículo, para poder garantizar por razones de seguridad la fuerza de freno de aparcamiento mínima necesaria. Por otra parte, el espacio de construcción disponible, por los motivos de seguridad mencionados anteriormente, no puede utilizarse como parámetro decisivo para la determinación de la carrera. Como escenarios el peor de los casos se consideran aquellos estados de funcionamiento, que pueden aparecer como condiciones marginales más desfavorables durante la operación de marcha.

10 Además, la invención se basa en el reconocimiento de que no sólo el muelle acumulador del cilindro de freno acumulador de resorte presenta durante la tensión y la expansión, respectivamente, una curva de la fuerza de activación individual del mismo, sino que también los otros miembros mecánicos del sistema de freno, partiendo con el pistón del cilindro de freno acumulador de resorte hasta el asiento del freno de un freno de disco, presentan en suma un comportamiento elástico sobre un recorrido de activación, que es comparable con el de un muelle. No obstante, el empleo de la propiedad de resorte de este actuador de freno restante depende de la superación de un ciclo de ventilación, que comprende recorridos de activación de miembros de ajuste individuales de este actuador del freno, que deben salvarse en primer lugar sin actuación sobre una acción de freno real en el vehículo. El ciclo de ventilación depende en este caso, entre otras cosas, del coeficiente de dilatación térmica de los componentes respectivos y de la temperatura actual del componente.

15 El cometido planteado se soluciona por medio de un procedimiento para la fabricación de un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte para un sistema de freno de un vehículo, con las siguientes etapas:

- 20
- a) En diferentes estados de funcionamiento, medición y registro de curvas características del recorrido de activación y de la fuerza C1, C2, C3, C4 del sistema de freno con todos aquellos miembros de ajuste, que pueden ser activaos por el muelle acumulador del cilindro de freno acumulador de resorte,
 - 25 b) Medición y registro de curvas características del recorrido de activación y de la fuerza F1, F2, F3, F4 de diferentes muelles acumuladores para la utilización potencial en el cilindro de freno acumulador de resorte,
 - c) Determinación de la carrera de activación H3 mínima necesaria del pistón del cilindro de freno acumulador de resorte y de la fuerza de resorte mínima necesaria de un muelle acumulador para la realización de una función de freno de aparcamiento por medio del cilindro de freno acumulador de resorte a través de la fijación de los puntos de intersección de las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza C1, C2, C3, C4 del sistema de freno con las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza F1, F2, F3, F4 de los diferentes muelles acumuladores,
 - 30 d) Selección de aquel muelle acumulador que, en el estado de funcionamiento más desfavorable del sistema de freno y con la masa máxima dada del vehículo con la carrera de activación H3 mínima posible, genere una fuerza de activación suficiente para la realización de la función de freno de aparcamiento,
 - 35 e) Fabricación del cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte con el muelle acumulador seleccionado según la etapa d) y las dimensiones que resultan a partir de la carrera de activación H3 mínima posible del pistón del cilindro de freno acumulador de resorte.

40 De acuerdo con ello, en el cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte, el cilindro de freno de funcionamiento está constituido de forma convencional y el cilindro de freno acumulador de resorte está realizado axialmente menor que el cilindro de freno. Esto no es crítico, puesto que la fuerza de freno de aparcamiento de un sistema de freno de vehículo normalmente es menor que las fuerzas de freno de funcionamiento habituales. Para conseguir esto, se determina un resorte acumulador para el montaje en el cilindro de freno acumulador de resorte que, por una parte, es lo más corto posible, pero, por otra parte, puede aplicar también en la situación más desfavorable de funcionamiento el sistema de freno durante el proceso de freno de aparcamiento aquella fuerza de freno de aparcamiento, que es necesaria para una retención segura del vehículo con carga máxima y temperaturas de los componentes desfavorables altas en un trayecto en pendiente.

45 La fuerza de freno de aparcamiento necesaria al menos en diferentes situaciones de funcionamiento se puede calcular a partir del punto de intersección de la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza F1, F2, F3, F4 de un muelle acumulador para el montaje en un cilindro de freno acumulador de resorte con una curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C1, C2, C3, C4 del actuador de freno restante del sistema de freno, de manera que la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C1, C2, C3, C4 indica con su recorrido aquellas contra fuerza de un muelle ficticio, que reaccionan (fuerza de acción = fuerza de reacción) con diferentes recorridos de activación del muelle acumulador a éstas a partir de los otros miembros de ajuste mecánicos del sistema de freno. Estas contra fuerzas desde los otros miembros de ajuste mecánicos o bien el restante actuador de freno del sistema de freno dependen, como se ha mencionado, de la temperatura, del intersticio de aire entre los miembros de ajuste individuales y sus propiedades eléctricas de resorte del material.

De acuerdo con ello, para la construcción de un cilindro de freno acumulador de resorte corto óptimo se necesita un muelle acumulador comparativamente corto, que debe montarse en este cilindro de freno acumulador de resorte, que puede generar con una carrera mínima de activación una fuerza de activación suficiente con respecto a la fuerza de freno de aparcamiento a aplicar en la situación de funcionamiento más desfavorable. Con el procedimiento propuesto es posible confrontar muelles acumuladores, que pueden generar fuerzas de freno de aparcamiento de diferente altura, con situaciones de funcionamiento del sistema de freno cuando se utiliza la función de freno de aparcamiento, para deducir qué muelle acumulador en una situación de funcionamiento suave durante la generación de una fuerza de freno de aparcamiento suficientemente alta necesita una carrera de activación mínima posible.

En una forma de realización especial del procedimiento de acuerdo con la invención, para la determinación de un muelle acumulador adecuado lo más corto posible para el cilindro de freno acumulador de resorte se incluyen cuatro curvas características diferentes del recorrido de activación y de la fuerza C1, C2, C3, C4 del actuador de freno restante del sistema de freno. Este sistema de freno puede presentar frenos de disco o frenos de tambor.

Una primera curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C1 del actuador de freno restante del sistema de freno se determina a tal fin previamente para el estado de un sistema de freno frío con guarniciones de freno nuevas en rodaje, con lo que es previsible un ciclo de ventilación reducido entre los miembros de ajuste mecánicos individuales de sistema de freno activado por el cilindro de freno acumulador de resorte. Además, es previsible que los miembros de ajuste mecánicos individuales del actuador restante del freno del sistema de freno presenten una elasticidad relativamente reducida debido a su temperatura comparativamente reducida, de manera que la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C1 del actuador de freno restante del sistema de freno presenta un gradiente comparativamente grande.

Una segunda curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C2 del actuador de freno restante del sistema de freno se determina previamente para el estado de un sistema de freno caliente después de la activación intensiva del freno de funcionamiento, incluyendo guarniciones de freno y discos de freno, de manera que se puede esperar un ciclo de ventilación mayor y una elasticidad mayor del sistema de ajuste al menos en la dirección axial de los miembros de ajuste.

Además, se determina una tercera curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C3 del actuador de freno restante del sistema de freno para el estado de un sistema de freno refrigerado después de activación intensiva el freno de funcionamiento y reajustado a través de la activación del freno de funcionamiento, para el que es previsible un gradiente similar al de la primera curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C1 así como un ciclo de refrigeración todavía mayor.

Por último, para la evaluación de qué muelle acumulador acortado axialmente es el mejor para el estado de un sistema de freno refrigerado después de activación intensiva del freno de funcionamiento y no reajustado, se calcula una cuarta curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C4 del actuador de freno restante del sistema de freno. Para éste es previsible un gradiente similar al de la segunda curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C2 del actuador de freno restante del sistema de freno y presentará presumiblemente el ciclo de refrigeración máximo. Esto se describe todavía en las explicaciones en un ejemplo de realización.

Con respecto a las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza F1, F2, F3, F4 de muelles acumuladores potencialmente utilizables, hay que establecer que éstas indican el desarrollo de la fuerza de resorte sobre el recorrido de activación de un muelle acumulador respectivo del cilindro de freno acumulador de resorte a partir de un estado comprimido axialmente hasta un estado máximo parcialmente distendido, predeterminado en la construcción.

De manera correspondiente se puede calcular la curva de la fuerza de resorte necesaria por ejemplo para un vehículo, que se emplea con frecuencia en el terreno con gradientes grandes y a temperaturas comparativamente altas de los componentes del sistema de freno o, en cambio, para un vehículo, que se acciona más bien sobre carreteras convencionales con gradientes comparativamente reducidos y temperaturas comparativamente bajas. Esto significa que uno de los parámetros a tener en cuenta es el campo de aplicación previsto el vehículo, es decir, que se trata de un vehículo todo terreno o un turismo normal.

La invención se basa en la determinación de que es posible medir para el actuador de un sistema de freno curvas características del recorrido de activación y de la fuerza C1, C2, C3, C4, que representan la elasticidad de los componentes que pertenecen al actuador, excepto el muelle acumulador, y la dependencia de la temperatura de estos componentes a través el ángulo de gradiente de la curva característica. Estas curvas características C1, C2, C3, C4 muestran qué carrera axial debe aplicarse en un sistema mecánico de activación del freno para generar una fuerza de freno necesaria determinada.

En este caso, el punto de intersección de estas curvas características C1, C2, C3, C4 con el eje de carrera depende del ciclo de ventilación, que está influenciado por la temperatura de los componentes y por el estado del reajuste del ciclo de ventilación en el cilindro de freno. Cuando entonces se representan en el mismo diagramas las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza F1, F2, F3, F4 de muelles acumuladores para diferentes

casos de aplicación, se puede leer de manera sencilla en el punto de intersección de la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza de los muelles acumuladores F1, F2, F3, F4 con una curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C1, C2, C3, C4 del actuador restante del freno del sistema de freno, si con una carrera predeterminada del pistón del cilindro de freno acumulador de resorte se alcanza una fuerza de freno predeterminada o bien qué carrera del pistón del cilindro de freno acumulador de resorte se necesita para la generación de una fuerza de freno predeterminada.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización representado en el dibujo. En este dibujo:

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte, y

La figura 2 muestra un diagrama con curvas características del recorrido de activación y de la fuerza F1-F4 de diferentes muelles acumuladores de un sistema de freno acumulador de resorte C1-C4 de los restantes medios mecánicos de ajuste del sistema de freno.

De acuerdo con ello, en la figura 1 se representa un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte 1 conocido en sí. Presenta un cilindro de freno de funcionamiento 3 diseñado para un freno de tambor y un cilindro de freno acumulador de resorte 5, que están unidos mecánicamente entre sí por medio de una pared intermedia 7 y están separados uno del otro según la técnica de presión. Para la activación de un freno de disco, solamente el cilindro de freno de funcionamiento 3 estaría diseñado insignificadamente diferente. Dentro del cilindro de freno acumulador de resorte 5 está dispuesto un pistón 9 desplazable axialmente, apoyándose en un lado del pistón 9 un muelle acumulador 11. El muelle acumulador 11 se apoya con su otro extremo axial en un fondo 13 el cilindro de freno acumulador de resorte 5 sobre una placa de refuerzo del fondo 45.

En una primera cámara de presión 21 entre la pared intermedia 7 y el pistón 9 desemboca una entrada 17, a través de la cual se introduce aire comprimido de manera controlada a través de una válvula no representada para desplazar el pistón 9 bajo tensión del muelle acumulador 11 en dirección al fondo 13. El pistón 9 está conectado con un vástago de pistón 23, que se extiende axialmente a través de la pared intermedia 7 a la zona de una segunda cámara de presión 25 del cilindro de freno de funcionamiento 3. Una junta de estanqueidad 27 insertada en la pared intermedia 7 obtura la pared intermedia 7 frente al vástago de pistón 23. El vástago de pistón 23 del cilindro de freno acumulador de resorte 5 lleva en su extremo alejado del muelle acumulador una pieza de presión 29, que se apoya en la posición representada en la figura 1 en una membrana 33 del cilindro de freno de funcionamiento 3.

En la segunda cámara de presión 25 formada entre la membrana 33 y la pared intermedia 7 desemboca una entrada 31, a través de la cual se puede introducir de forma controlada aire comprimido para la activación del freno de funcionamiento 3. Este aire comprimido actúa sobre la membrana 33 insertada dentro del cilindro de freno de funcionamiento 3, que actúa a través de una pieza de presión en forma de un cuerpo de vástago de pistón 35 sobre un vástago de pistón 37 conducido fuera del cilindro de freno de funcionamiento 3. Este vástago de pistón 37 está conectado de manera no representada con un mecanismo de activación del freno que presenta medios de ajuste mecánicos fuera del cilindro de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte 1. En el mecanismo de activación del freno se puede tratar de las piezas de activación de un freno de disco de un automóvil.

Si se activa el freno de funcionamiento a través de la introducción de aire comprimido en la entrada 31, entonces el aire comprimido desplaza la membrana 33, la cabeza del vástago de pistón 35 y el vástago de pistón 37 del cilindro de freno de funcionamiento 3 de tal manera que entran en acción las piezas de activación conectadas en este vástago de pistón 37 y aplican el freno el automóvil. En el caso de una bajada de la presión del aire en la segunda cámara de presión 25, un muelle de recuperación 49 que se apoya lejos de la membrana en la cabeza el vástago de pistón 35 provoca un desplazamiento hacia atrás del vástago de pistón 37 del cilindro de freno de funcionamiento 3 en dirección a la pared intermedia 7.

Durante un frenado de funcionamiento normal por medio del cilindro de freno de funcionamiento 3, el freno acumulador de resorte 5 permanece en su posición inactiva, en la que el muelle acumulador 11 es comprimido a través del mantenimiento de la presión en la primera cámara de presión 21. Si se descarga el aire comprimido controlado por válvula a través de la entrada 17, el muelle acumulador 11 desplaza el pistón 9 y con ello el primer vástago de pistón 23 del freno acumulador de resorte 5, que se apoya sobre la pieza de presión 29 en la membrana 33 y, por lo tanto, a través de la cabeza de vástago de pistón 35 en el vástago de pistón 37 del cilindro de freno de funcionamiento 3 y lo desplaza de tal manera que entra en acción el mecanismo de activación del freno. De esta manera se activa el freno solamente a través de la acción del muelle acumulador 11 y actúa como freno de aparcamiento. Por lo demás, se puede emplear el cilindro de freno acumulador de resorte 5 también como freno de emergencia en el caso de fallo de la presión del medio.

Para la aireación y ventilación de una primera cámara de resorte 19 que recibe el muelle acumulador 11 en el cilindro de freno acumulador de resorte 5 está previsto un primer orificio de ventilación 15 y en una segunda cámara

de resorte 39 que recibe el muelle de recuperación 49 en el cilindro de freno de funcionamiento 3 está previsto un segundo orificio de ventilación 41, que pueden estar conectados con un filtro de aire de manera no representada, para evitar la aspiración de contaminaciones durante el movimiento del pistón o bien de la membrana.

5 Radialmente dentro del vástago de pistón 23 del cilindro de freno acumulador de resorte 5 está dispuesto un tornillo de liberación 47, que sirve para mantener el pistón 9 del cilindro de freno acumulador de resorte 5 en la posición representada, cuando el cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte 1 debe desmontarse para fines de reparación o bien de revisión. Además, el tornillo de liberación 47 hace posible que el pistón 9 del cilindro de freno acumulador de resorte 1 se pueda mantener en el caso de fallo del suministro de aire comprimido mecánicamente en la posición mostrada en la figura 1.

10 La carrera de activación máxima axial del pistón 9 del cilindro de freno acumulador de resorte 5 de este cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte 1 se ilustra a través de la doble flecha H1. Se puede reconocer claramente esta carrera de activación H1 aproximadamente de la misma magnitud que la carrera de activación H2 del pistón 37 del cilindro de freno de funcionamiento 3. De acuerdo con la invención, se utiliza un procedimiento para fabricar un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte 1, que tiene suficiente con una carrera de activación acortada H3 del pistón 9 del cilindro de freno acumulador de resorte 5, de manera que también la carcasa del cilindro de freno acumulador de resorte 5 se puede fabricar correspondientemente acortada.

15 La figura 2 muestra un diagrama del recorrido de activación y de la fuerza de activación con varias curvas características del recorrido de activación y de la fuerza C1, C2, C3, C4 calculadas en función de la situación de funcionamiento del actuador restante del freno, excepto el muelle acumulador, del sistema de freno. Estas curvas características son calculadas previamente en el sistema de freno. El punto de intersección de cada una de estas curvas características del recorrido de activación y de la fuerza C1, C2, C3, C4 con el eje de subida depende del ciclo de ventilación, que está influenciado por la colaboración de la temperatura de los componentes mecánicos en el sistema de activación del freno, por ejemplo asiento del freno, guarnición del freno, disco de freno, actuador del freno y similares, así como por su coeficiente de dilatación térmica y el estado del reajuste del ciclo de ventilación. Las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza C1, C2, C3, C4 muestran de acuerdo con ello la fuerza de activación a aplicar por el muelle acumulador 11 del cilindro de freno acumulador 5 de resorte para la realización de la carrera de activación respectiva.

20 La curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C1 del actuador restante del freno del sistema de freno representa el estado óptimo del sistema de freno, después de que se ha montado una nueva guarnición de freno. El ciclo de ventilación LC1 designado una vez de forma ejemplar el cilindro de freno de funcionamiento y cilindro de freno acumulador de resorte 1 tiene aproximadamente 12 mm, como se puede reconocer en esta situación.

25 La curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C2 del actuador restante de freno del sistema de freno representa el estado de un freno caliente a través de activación intensiva, que presenta un ciclo de ventilación mayor que un freno frío. El ciclo de ventilación del freno es en esta situación de funcionamiento aproximadamente 18 mm. Por lo demás, el gradiente de la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C2 del actuador restante de freno del sistema de freno es menor que curvas características del recorrido de activación y de la fuerza C1 para un freno frío.

30 La curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C3 del actuador restante de freno del sistema de freno representa el estado del sistema de freno de un freno, que ha sido refrigerado después del estado caliente y ha sido reajustado mecánicamente a través de la activación del freno de funcionamiento para la reducción del ciclo de ventilación.

35 La curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C4 del actuador restante de freno del sistema de freno representa el estado de un freno frío, que ha sido refrigerado después del estado caliente y no ha sido reajustado mecánicamente a través de una activación del freno de funcionamiento. Se puede reconocer claramente que el ciclo de ventilación para las curvas características C1 a C4 es cada vez mayor en el diagrama, mientras que el gradiente de las curvas características C1 a C4 para frenos fríos permanece igual así como sólo se reduce para la curva característica C2 para un freno caliente.

40 Las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza F1, F2, F3, F4 identifican cuatro muelles acumuladores diferentes, que presentan constantes de resorte diferentes. Así, por ejemplo, el muelle acumulador con la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza F1 en el estado tensado según la figura 1 con una carrera de cero presenta una fuerza de resorte muy alta de 13.500 N, que se reduce con una carrera de 55 mm aproximadamente a 9.200 N.

45 En cambio, la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza F2 presenta con una carrera de cero una fuerza de resorte de aproximadamente 6.400 N y con una carrera de 42 mm sólo una fuerza de resorte de aproximadamente 4.500 N. Las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza F3, F4, y F5 se

encuentran entre los valores de las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza F1 y F2.

Si para un vehículo con una masa determinada del vehículo, que debe utilizarse en terrenos con subidas y bajadas, debe ser suficiente una fuerza de activación requerida mínima del muelle acumulador 11 de aproximadamente 9.000 N, y debe calcularse a tal fin la carrera necesaria del pistón 9 o bien del muelle acumulador 11 en el cilindro de freno acumulador de resorte 5, es suficiente buscar el punto de intersección de la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza F1 del muelle acumulador asociado con las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza C4 del actuador restante de freno del sistema de freno, que da como resultado una carrera para el muelle acumulador 11 de 55 mm y una fuerza de resorte de aproximadamente 9.200 N. De esta manera, es posible en el caso de utilización de un muelle acumulador 11 con la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza F1 acortar la carrera H1, que se muestra en la figura 1 y en la figura 2, del pistón 9 del cilindro de freno acumulador de resorte 5 en 10 mm desde H1 = 65 mm hasta H3 = 55mm. De manera correspondiente se pueden configurar también más cortas la carcasa y el vástago de pistón 23 del cilindro de freno acumulador de resorte 5 en 10 mm más corto, con lo que con ventaja se puede reducir el peso total y la longitud de construcción axial del cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte 1. Esto reduce, además, de manera ventajosa los costes del material y de procesamiento del cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte.

El diagrama según la figura 2 puede servir también para verificar dimensiones predeterminadas del cilindro de freno acumulador de resorte 5, para determinar si la fuerza de resorte de un muelle acumulador 11 de un cilindro de freno acumulador de resorte 5 es suficiente para servir como actuador de un freno de inmovilización para un vehículo en todos los estados de funcionamiento y condiciones del terreno. Por ejemplo, si se supone que un vehículo debe emplearse sólo en caminos con pocas subidas y bajadas, entonces la fuerza de activación mínima necesaria del muelle acumulador debe ser 4.800 N. Si entonces el cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte 1 ajustarse a un espacio de construcción estrecho disponible del vehículo, que requiere un acortamiento del cilindro de freno acumulador de resorte 5 y, por lo tanto, la carrera del muelle acumulador 11 a 40 mm, entonces se puede verificar por medio del diagrama de la figura 2 si con un muelle acumulador 11 previsto para este cilindro de freno acumulador de resorte 5 con la curva característica F2 con la carrera del muelle acumulador especificadas de 40 mm se puede generar dicha fuerza de resorte de 4.800 N.

A partir del diagrama de la figura 2 resulta que la curva característica F2 del muelle acumulador 11 corta la curva característica C4 con una carrera de aproximadamente 42 mm y la fuerza de resorte disponible en este caso con 4.500 N estaría por debajo del valor necesario de 4.800 N. De ello se deduce que un vehículo con un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte 1 con la carrera reducida de 40 mm no se puede emplear en terrenos con subidas y bajadas fuertes, y que el conductor después de marchas en condiciones de empleo extremas debería activar varias veces el freno de funcionamiento después de la refrigeración para reajustar el freno. Esto no es aceptable, de manera que resulta que en el cilindro de freno acumulador de resorte 5 no puede utilizarse un muelle acumulador 11 con una curva característica del recorrido de activación y de la fuerza F2.

Como se ilustra en la figura 2, en el ejemplo escrito se ofrece la utilización de un muelle acumulador 11 en el cilindro de freno acumulador de resorte 5 con una la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza F5, que genera una fuerza de activación para una función de freno de aparcamiento de 6.100 N en el punto de intersección con la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C4 con una carrera de 46 mm. Frente a una carrera del pistón convencional de 65 mm de largo del cilindro de freno acumulador de resorte 5 resulta con ventaja un acortamiento de la longitud de construcción de 19 mm.

A partir del diagrama de la figura 2 resulta que para la determinación de la carrera mínima de un muelle acumulador 11 en el cilindro de freno acumulador de resorte 5 deben tenerse en cuenta los llamados escenarios el peor de los casos, que corresponden a la curva característica del recorrido de activación y de la fuerza C4 para poder garantizar por razones de seguridad una fuerza de freno de aparcamiento mínima necesaria.

Lista de signos de referencia

- 1 Cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte
- 3 Cilindro de freno de funcionamiento
- 5 Cilindro de freno acumulador de resorte
- 7 Pared intermedia
- 9 Pistón del cilindro de freno acumulador de resorte
- 11 Muelle acumulador
- 13 Fondo
- 15 Orificio de ventilación
- 17 Entrada
- 19 Primera cámara de resorte
- 21 Primera cámara de presión

ES 2 573 093 T3

	23	Vástago de pistón del cilindro de freno acumulador de resorte
	25	Segunda cámara de presión
	27	Junta de estanqueidad
	29	Pieza de presión
5	31	Entrada
	33	Membrana
	35	Cabeza de vástago de pistón
	37	Vástago de pistón del cilindro de freno de funcionamiento
	39	Segunda cámara de resorte
10	41	Orificio de ventilación
	45	Polaca de refuerzo del fondo
	47	Tornillo de liberación
	49	Muelle de recuperación del cilindro de freno de funcionamiento
	H1	Longitud de la carrera del cilindro de freno acumulador de resorte
15	H2	Longitud de la carrera del cilindro de freno de funcionamiento
	H3	Acortamiento de la longitud de la carrera del cilindro de freno acumulador de resorte
	LC1	Ciclo de ventilación

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la fabricación de un cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte (1) para un sistema de freno de un vehículo, con las siguientes etapas:

- 5 a) En diferentes estados de funcionamiento, medición y registro de curvas características del recorrido de activación y de la fuerza (C1, C2, C3, C4) del sistema de freno con todos aquellos miembros de ajuste, que pueden ser activaos por el muelle acumulador (11) del cilindro de freno acumulador de resorte (5),
- 10 b) Medición y registro de curvas características del recorrido de activación y de la fuerza (F1, F2, F3, F4) de diferentes muelles acumuladores (11) para la utilización potencial en el cilindro de freno acumulador de resorte (5),
- 15 c) Determinación de la carrera de activación (H3) mínima necesaria del pistón (9) del cilindro de freno acumulador de resorte (5) y de la fuerza de resorte mínima necesaria de un muelle acumulador (11) para la realización de una función de freno de aparcamiento por medio del cilindro de freno acumulador de resorte (5) a través de la fijación de los puntos de intersección de las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza (C1, C2, C3, C4) del sistema de freno con las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza (F1, F2, F3, F4) de los diferentes muelles acumuladores (11),
- 20 d) Selección de aquel muelle acumulador (11) que, en el estado de funcionamiento más desfavorable del sistema de freno y con la masa máxima dada del vehículo con la carrera de activación (H3) mínima posible, genere una fuerza de activación suficiente para la realización de la función de freno de aparcamiento,
- e) Fabricación del cilindro combinado de freno de funcionamiento y de freno acumulador de resorte (1) con el muelle acumulador (11) seleccionado según la etapa d) y las dimensiones que resultan a partir de la carrera de activación (H3) mínima posible del pistón (9) del cilindro de freno acumulador de resorte (5).

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que se calcula una curva característica del recorrido de activación y de la fuerza (C1) para el estado de un sistema de freno frío con nuevas guarniciones de freno en rodaje, por que se calcula una curva característica del recorrido de activación y de la fuerza (C2) para el estado de un sistema de freno calientes después de la activación intensiva del freno de funcionamiento, por que se calcula curva característica del recorrido de activación y de la fuerza (C3) para el estado de un sistema de freno refrigerado después de la activación intensiva del freno de funcionamiento y reajustado mecánicamente a través de la activación el freno de funcionamiento, y por que se calcula curva característica del recorrido de activación y de la fuerza (C4) para el estado de un sistema de freno refrigerado después de la activación intensiva del freno de funcionamiento y no reajustado.

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que las curvas características del recorrido de activación y de la fuerza (F1, F2, F3, F4) representan la curva de la fuerza de resorte de un muelle acumulador (11) sobre su carrera partiendo desde un estado comprimido axialmente hasta un estado máximo, predeterminado en la construcción, parcialmente distendido.

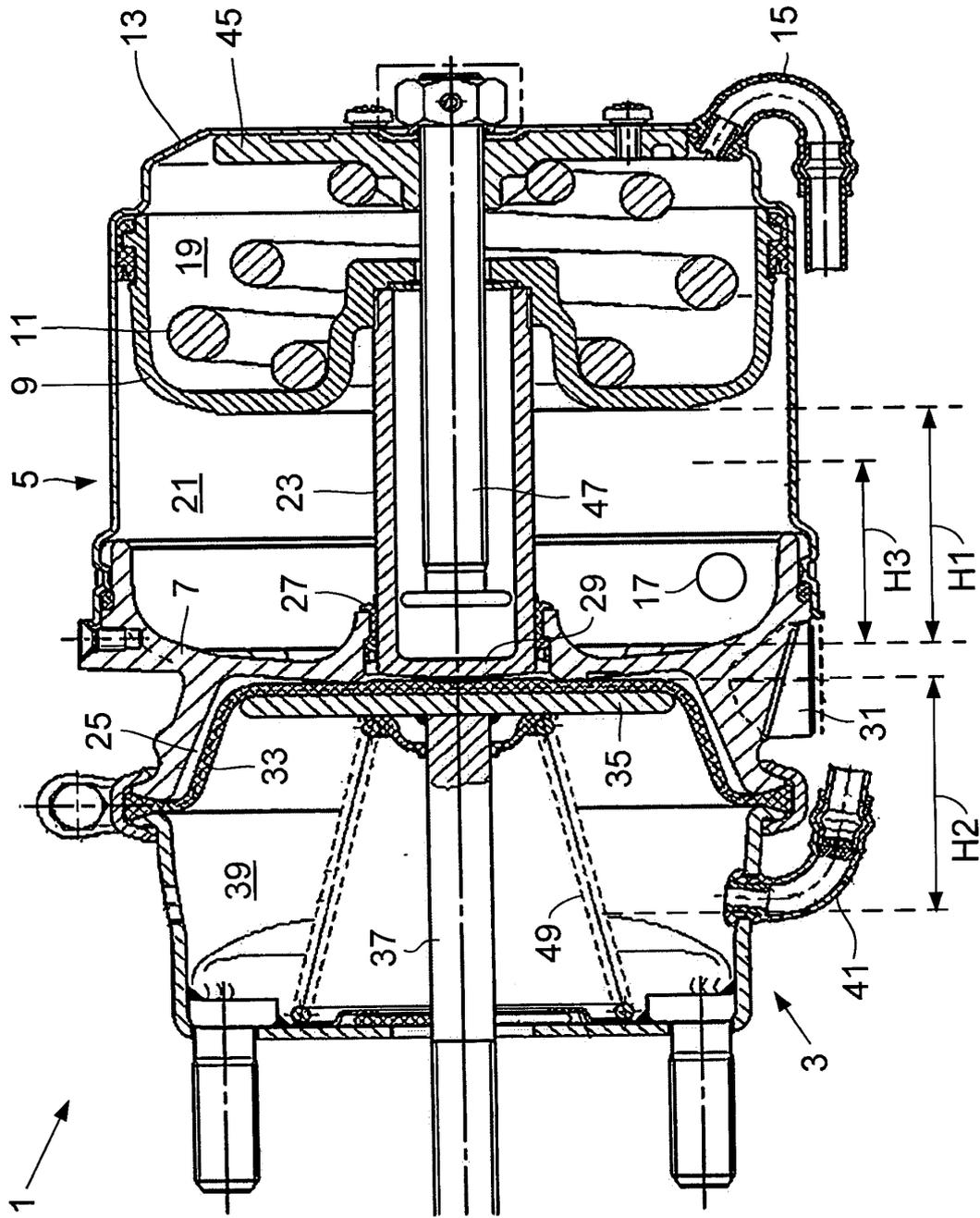


Fig. 1

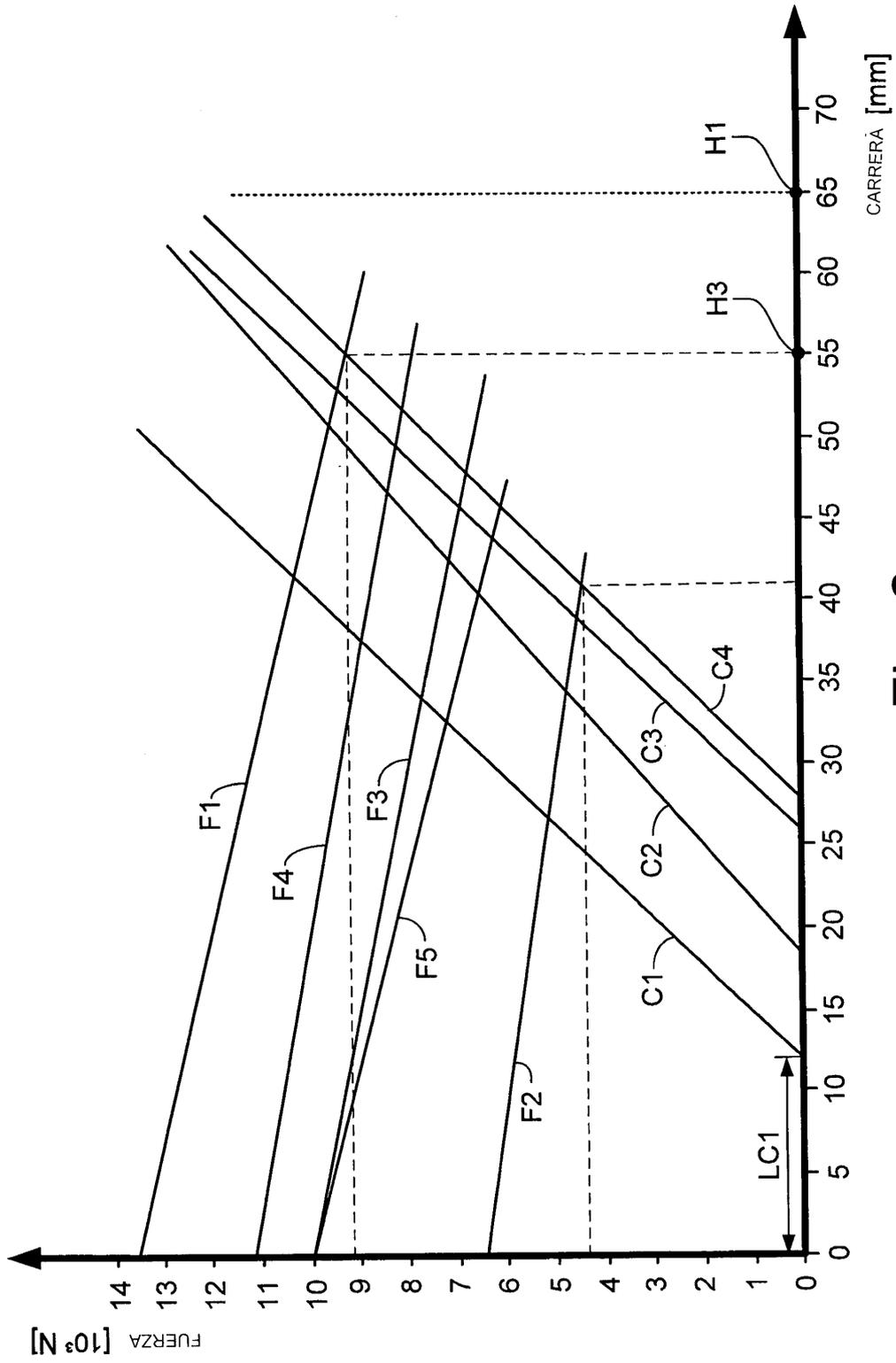


Fig. 2