



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 354 335**

(51) Int. Cl.:
B60T 11/232 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **08019349 .3**

(96) Fecha de presentación : **05.11.2008**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2058191**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **13.05.2009**

(54) Título: **Cilindro principal de un vehículo unido a un dispositivo de frenado anejo.**

(30) Prioridad: **06.11.2007 FR 07 07809**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.03.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.03.2011

(73) Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Patent Department Wernerstrasse 1
70442 Stuttgart, DE

(72) Inventor/es: **Bourlon, Philippe;**
Rault, Dominique;
Brahmi, Omar;
Nen, Yannick;
Noblet, Marc;
Labarre, Jeremy y
Bourgois, Lionel

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

La invención se refiere a un cilindro principal de un vehículo unido a un dispositivo de frenado anejo. Por dispositivo de frenado anejo se entiende un dispositivo que está implantado en el cilindro principal con miras a extraer un fluido hidráulico en este mismo cilindro principal. En un ejemplo, el dispositivo de frenado anejo puede ser del tipo E.S.P. (Electronic Stability Program o Corrector Electrónico de Trayectoria) o del tipo A.B.S. (o Anti lock Brake System o sistema de antibloqueo de frenado). El objetivo de la invención es obtener un cilindro principal que presente un bajo coste de fabricación. La invención está destinada de modo más particular al ámbito del automóvil, pero podría aplicarse en otros ámbitos.

El cilindro principal permite enviar un fluido hidráulico o líquido de freno a presión en dirección al freno de un vehículo, lo que tiene por objetivo provocar un frenado del vehículo, o también una parada del vehículo por bloqueo de una rotación de al menos una rueda del vehículo. Se conocen cilindros principales en tándem que comprenden un pistón primario y un pistón secundario que deslizan, cada uno, en un ánima del cilindro principal. El pistón primario y el pistón secundario definen en el ánima, respectivamente, una cámara primaria y una cámara secundaria. La cámara primaria y la cámara secundaria están unidas, respectivamente, a un depósito hidráulico primario y a un depósito hidráulico secundario. Cada uno de los depósitos contiene líquido de freno para llenar la cámara correspondiente.

El depósito primario y el depósito secundario comunican, respectivamente, con la cámara primaria y la cámara secundaria a través de un conducto primario y a través de un conducto secundario. El conducto primario y el conducto secundario están practicados en el interior de un cuerpo del cilindro principal. El conducto primario y el conducto secundario desembocan en el ánima del cilindro principal.

El pistón primario y el pistón secundario comprenden, respectivamente, un orificio primario y un orificio secundario. Cada uno de estos orificios está practicado en el material formado por el pistón correspondiente. Cada uno de estos orificios desemboca por una primera extremidad enfrente de una pared delimitada por el ánima del cilindro principal y por una segunda extremidad en una cámara correspondiente.

A lo largo de la pared del cilindro principal, están situadas una junta de estanqueidad primaria y una junta de estanqueidad secundaria. La junta primaria y la junta secundaria controlan un flujo del líquido de freno desde el depósito primario y el depósito secundario hasta, respectivamente, el interior de la cámara primaria y el interior de la cámara secundaria a través del orificio primario y a través del orificio secundario. La junta primaria y la junta secundaria controlan el flujo del líquido de freno en función de la posición del pistón primario y del pistón secundario en el interior del ánima. Tales cilindros principales están descritos en la solicitud de patente EP 1767 423 A1.

Como se mencionó anteriormente, se conocen dispositivos de frenado anejos que están implantados en el cilindro principal. Estos dispositivos de frenado anejos extraen líquido de freno a partir del cilindro principal. El E.S.P. permite controlar una rotación de cada una de las ruedas del vehículo independientemente una de otra. El A.B.S. permite desbloquear la rotación de una rueda del vehículo frente a un obstáculo particular.

Para hacer funcionar el dispositivo E.S.P., por ejemplo, el líquido de freno puede ser extraído directamente a partir de uno de los depósitos de líquido de freno del cilindro principal. Para extraer este líquido de freno, puede estar realizada una abertura a través de este depósito. Ahora bien, esta abertura puede ser origen de fugas de líquido de freno o de caída de presión. Tales fugas o tales caídas de presión pueden provocar un frenado más lento. O incluso, tales fugas o tales caídas de presión pueden provocar una dificultad para detener el vehículo rápidamente.

Es posible también extraer este líquido a partir del conducto primario y/o del conducto secundario. Para hacer esto, se puede aumentar una sección de paso de cada uno de los conductos para obtener un caudal suficientemente importante. Pero, al aumentar dicha sección de paso, se corre el riesgo de alargar una carrera muerta del pistón correspondiente. Por carrera muerta del pistón correspondiente, se entiende una duración necesaria en el pistón para que el pistón sea desplazado desde una posición inicial de reposo hasta una posición en la que se obtenga un inicio de presión en el líquido de freno contenido en la cámara correspondiente.

Se conoce igualmente realizar por mecanizado ranuras a lo largo de la pared del cilindro principal. Estas ranuras se realizan en forma de hélices a lo largo de esta pared. Tales ranuras pueden ser llenadas de líquido de freno que puede ser extraído por el dispositivo E.S.P. Sin embargo, la realización de estas ranuras a lo largo de la pared del cilindro principal plantea problemas de fabricación, especialmente la realización de tales hélices aumenta notablemente el coste de fabricación de un cilindro principal de este tipo.

Para resolver estos problemas, la invención prevé ahuecar radialmente el pistón a lo largo de una circunferencia del pistón, de manera que se forme un rebaje. Este rebaje se realiza aguas arriba del orificio según una dirección de avance del pistón en fase de frenado.

5 Preferentemente, el pistón comprende un primer rebaje y un segundo rebaje que se suceden según la dirección de avance del pistón en fase de frenado. Estos primero y segundo rebajes se realizan de tal manera que se obtenga una disminución de un diámetro del pistón según la dirección de avance del pistón en fase de frenado. La junta es llevada a cooperar con el pistón quedando colocada apoyada contra el primer rebaje y contra el segundo rebaje en función de las diferentes posiciones del pistón en el ánima.

10 Este primer rebaje y este segundo rebaje permiten liberar un espacio entre el pistón correspondiente y la pared del cilindro principal. En el interior de este espacio puede ser almacenado líquido de freno con miras a ser extraído por el dispositivo E.S.P. tal como ya se describió anteriormente.

15 El primer rebaje permite alimentar el dispositivo E.S.P. al principio de un retorno a la posición de reposo del pistón correspondiente. El segundo rebaje permite obtener un caudal de líquido de freno suficiente para alimentar el E.S.P. cuando el cilindro principal está en posición de reposo.

El pistón de acuerdo con la invención permite igualmente que el retorno a una posición inicial de reposo de la cámara correspondiente se efectúe de tal manera que, en el transcurso de este retorno, se formen muy pocas burbujas de aire en el líquido de freno contenido en la cámara correspondiente.

20 El pistón de acuerdo con la invención permite igualmente que el retorno a una posición inicial de reposo de la cámara correspondiente se efectúe de tal manera que, en el transcurso de este retorno, la junta de estanqueidad correspondiente no se salga de su alojamiento.

La invención, por tanto, tiene por objeto un cilindro principal de un vehículo automóvil que comprende:

- un cuerpo ahuecado por un ánima longitudinalmente con respecto a un eje del cilindro principal,
- 25 - un depósito de fluido hidráulico que desemboca en el ánima del cilindro principal,
- un pistón que desliza en el ánima y que define una cámara del cilindro principal, comprendiendo el pistón un orificio que, por una parte, desemboca enfrente de una pared delimitada por el ánima y que, por otra, desemboca en la cámara, recibiendo el orificio fluido hidráulico proveniente del depósito, y
- 30 - un medio de estanqueidad alojado en una garganta practicada en la pared, controlando el medio de estanqueidad un paso del fluido hidráulico a través del orificio por cooperación del medio de estanqueidad con el pistón, caracterizado porque
- el pistón comprende al menos un rebaje aguas arriba del orificio del pistón según una dirección de avance del pistón en fase de frenado, cooperando la junta con el pistón por intermedio del rebaje.

35 La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue y el examen de las figuras que la acompañan. Éstas se presentan únicamente a título indicativo y en modo alguno limitativo de la invención. Las figuras muestran:

- Figura 1: un corte longitudinal de un cilindro principal en tándem, de acuerdo con la invención;
- Figura 2: una representación parcial de un cilindro principal en posición de reposo, de acuerdo con la invención, y
- 40 - Figura 3: una representación gráfica de una presión en el interior de una cámara del cilindro principal en función de una posición de un pistón correspondiente en un ánima del cilindro principal, de acuerdo con la invención.

La figura 1 ilustra un cilindro principal 1 de un vehículo automóvil, de acuerdo con la invención. En este caso, se trata de un cilindro principal en tándem. Pero la invención podría aplicarse igualmente a un cilindro principal simple. El cilindro principal 1 de acuerdo con la figura 1 comprende un cuerpo 2 ahuecado por un ánima 3. El cilindro principal 1 comprende igualmente un pistón primario 4 y un pistón secundario 5. El pistón primario 4 está unido a un vástago de empuje que a su vez está unido a un pedal de freno del vehículo (no representado). El pistón primario 4 y el pistón secundario 5 deslizan en el ánima 3 longitudinalmente con respecto a un eje 6 del cilindro principal. El eje 6 del cilindro principal es un eje a lo largo del cual desliza el pistón primario 4 y el pistón secundario 5 durante las fases de frenado o de desfrenado del cilindro principal. El pistón primario 4 y el pistón secundario 5 definen, respectivamente, una cámara primaria 7 y una cámara secundaria 8. El cilindro principal 1 comprende igualmente un depósito primario 9 de fluido hidráulico y un depósito secundario 10 de fluido hidráulico. Cada uno de

estos depósitos 9 y 10 desemboca en el ánima 3 del cilindro principal para llenar la cámara primaria 7 y la cámara secundaria 8. El depósito primario 9 desemboca en la cámara primaria 7 por intermedio de un conducto primario 11 que está ahuecado a través del cuerpo 2 del cilindro principal. El depósito secundario 10 desemboca en el interior de la cámara secundaria 8 por intermedio de un conducto secundario 12 que igualmente está ahuecado a través del cuerpo 2 del cilindro principal.

El pistón primario 4 y el pistón secundario 5 comprenden, respectivamente, un orificio primario 13 y un orificio secundario 14. En el ejemplo, véase la figura 2, el orificio primario 13 comprende una primera abertura 15 y una segunda abertura 16. El orificio primario 13 desemboca por la primera abertura 15 enfrente de una pared 17 delimitada por el ánima 3 del cilindro principal y, por la segunda abertura 16, en la cámara primaria 7. Lo mismo ocurre con el orificio secundario 14. El fluido hidráulico o líquido de freno circula a través del orificio correspondiente desde la primera abertura 15 en dirección a la segunda abertura 16.

El líquido de freno circula desde el depósito primario 9 hasta la cámara primaria 7 a través del conducto primario 11 y a través del orificio primario 13. El líquido de freno circula igualmente desde el depósito secundario 10 hasta el interior de la cámara secundaria 8 a través del conducto secundario 12 y a través del orificio secundario 14.

El cilindro principal 1 comprende igualmente una junta de estanqueidad primaria 18 y una junta de estanqueidad secundaria 19. Cada una de estas juntas es susceptible de obturar un paso del líquido de freno desde el depósito correspondiente hasta el interior de la cámara correspondiente por cooperación de la junta con el pistón correspondiente.

El pistón primario 4 y el pistón secundario 5 deslizan en el ánima 3 del cilindro principal al tiempo que son llevados respectivamente a la posición de reposo por un muelle de sollicitación primario 20 y un muelle de sollicitación secundario 21. La cámara primaria 7 está aislada del exterior por una copela de estanqueidad primaria 22 y la cámara secundaria 8 está aislada de la cámara primaria 7 por una copela de estanqueidad secundaria 23.

La figura 2 representa una vista parcial del cilindro principal 1 en corte longitudinal con respecto a eje 6. Esta vista parcial representa el pistón primario 4 en un lugar en el que está situada la junta primaria 18. De acuerdo con la invención, en el pistón primario 4 está realizado al menos un rebaje 24 en un lugar destinado a cooperar con la junta primaria 18, véase la figura 2. Lo mismo ocurre para el pistón secundario 5. El pistón primario 4 está ahuecado radialmente a lo largo de una circunferencia del pistón primario 4 para formar el rebaje 24. Este rebaje está situado aguas arriba del orificio primario 13 según una dirección de avance del pistón primario 4 en fase de frenado. La dirección de avance del pistón primario 4 en fase de frenado es paralela al eje 6 del cilindro principal y corresponde a una dirección de desplazamiento del pistón primario 4 desde el vástago de empuje hacia el pistón secundario 5, longitudinalmente con respecto al eje 6 del cilindro principal durante la fase de frenado del cilindro principal.

De modo más preciso, el pistón primario 4 comprende desde una extremidad delantera 26 hasta una extremidad trasera 25 del pistón 4 con respecto longitudinalmente a un eje del pistón primario 4, un primer rebaje 24 y un segundo rebaje 27. La extremidad trasera 25 corresponde a un lugar del pistón primario 4 destinado a cooperar con el vástago de empuje. La extremidad delantera 26 corresponde a un lugar del pistón primario 4 destinado a estar alejado del vástago de empuje y destinado a estar colocado enfrente del pistón secundario 5. El eje del pistón primario 4 es eje coaxial con el eje 6 del cilindro principal.

El primer rebaje 24 y el segundo rebaje 27 están realizados, respectivamente, a lo largo de una primera circunferencia y a lo largo de una segunda circunferencia del pistón.

El primer rebaje 24 y el segundo rebaje 27 forman una primera superficie y una segunda superficie. La primera superficie y la segunda superficie forman, cada una, un cono cuyo vértice está dirigido según la dirección de avance del pistón primario en fase de frenado. El primer rebaje 24 está unido al segundo rebaje 27 por una primera superficie de unión 28. El segundo rebaje 27 está unido, por una parte, a la primera superficie de unión 28 y, por otra, está unido a una segunda superficie de unión 29. La segunda superficie de unión 29 es una superficie que une el segundo rebaje 27 a un resto de una superficie 39 del pistón primario 4. Un resto de la superficie 39 el pistón primario 4 corresponde a una superficie del pistón primario 4 que se extiende desde la segunda superficie de unión 29 hasta la extremidad trasera 25 del pistón 4. La primera superficie de unión 28 y la segunda superficie de unión 29 están inclinadas o achaflanadas. La primera superficie de unión 28 y la segunda superficie de unión 29 forman, respectivamente, una tercera superficie y una cuarta superficie. La tercera y la cuarta superficie forman,

cada una, un cono cuyo vértice está orientado según la dirección de avance del pistón primario en fase de frenado.

El primer rebaje 24 está realizado a partir del orificio primario 13. Después, el segundo rebaje 27 está realizado a partir de la primera superficie de unión 28.

5 La junta primaria 18, como la junta secundaria 19, tienen forma de U. Una junta primaria 18 de este tipo está colocada alrededor del pistón primario 4 y alrededor del eje del pistón primario 4. La junta primaria 18 está alojada en una garganta primaria 30 practicada en el interior de la pared 17 del cilindro principal. La junta primaria 18 comprende un labio interno 31, un labio externo 32, y una corona radial intermedia 33 que une el labio interno 31 al labio externo 32. El labio interno 31 y el labio externo 32 delimitan entre sí un agujero 36 dirigido hacia el pistón secundario 5. El labio interno 31 está destinado a estar colocado apoyado contra el pistón primario 4. El labio externo 32 está destinado a estar colocado apoyado en la garganta primaria 30 contra la pared 17. La corona intermedia 33 está adherida igualmente contra la pared 17 en el interior de la garganta primaria 30. El labio interno 31 forma un cono cuyo vértice está dirigido según la dirección de avance del pistón primario 4 en fase de frenado. Este labio interno 31 comprende un saliente 34 que se extiende a lo largo del labio interno 31 y que se eleva perpendicularmente a un plano formado por este labio interno 31. Este saliente 34 permite optimizar una carrera muerta del pistón primario. Por carrera muerta del pistón primario se entiende una distancia que debe recorrer el pistón primario longitudinalmente con respecto al eje 6 desde una posición de reposo hasta una posición en la cual la junta primaria obtura el paso del líquido de freno. Esta distancia se calcula para ser lo más reducida posible de manera que cuando se presione el pedal de freno, se obtenga un frenado relativamente rápido.

En posición de reposo del cilindro principal, el pistón primario 4 está situado en el ánima del cilindro principal de tal manera que el labio interno 31 de la junta primaria 18 está colocado enfrente del orificio primario 13. El líquido de freno circula libremente desde el depósito primario 9 hasta el interior de la cámara primaria 7 insinuándose entre la pared 17 y el pistón primario 4 y/o circulando a través del orificio primario 13.

Después, en el momento de un frenado del vehículo, es decir cuando el pedal de freno es accionado, el pistón primario 4 es hundido en dirección al pistón secundario 5 longitudinalmente con respecto al eje 6 del cilindro principal. En el transcurso de este hundimiento, el pistón primario 4 desliza contra el saliente 34 del labio interno 31. El saliente 34 queda colocado, en primer lugar, apoyado contra el primer rebaje 24. En el momento en que el saliente 34 está colocado apoyado contra el primer rebaje 24, queda cortada la comunicación entre el depósito primario 9 y el orificio primario 13 porque la junta primaria 18 está situada entre el orificio primario 13 y el conducto primario 11. Asimismo, queda cortada la comunicación que tiene lugar entre la pared 17 y el pistón primario 4.

Después, en el transcurso del desplazamiento del pistón primario 4 en dirección al pistón secundario 5, la junta primaria 18 se sitúa apoyada por su saliente 34 contra la primera superficie de unión 28, después contra el segundo rebaje 27, después contra la segunda superficie de unión 29 y finalmente eventualmente contra el resto de la superficie 39 del pistón primario 4. En el transcurso de este desplazamiento del pistón primario, el labio interno 31 tiende a ser aproximado al labio externo 32. Se produce un aumento del apriete de la junta primaria 18 debido a un aumento de un diámetro 35 del pistón primario 4 desde el primer rebaje 24 en dirección al segundo rebaje 27.

En el momento del desfrenado o relajamiento del pedal de freno, el pistón primario 4 vuelve a su posición inicial de reposo. Al volver a la posición inicial de reposo, el pistón primario 4 se desplaza de tal manera que el labio interno 31 de la junta primaria 18 se sitúa apoyado contra la segunda superficie de unión 29, después contra el segundo rebaje 27, después contra la primera superficie de unión 28, después contra el primer rebaje 24 y finalmente se encuentra de nuevo enfrente del orificio primario 13. En este momento, el líquido de freno puede infiltrarse de nuevo en la cámara primaria 7 pasando entre la pared 17 y el pistón primario 4 y/o pasando a través del orificio primario 13. En el transcurso de este retorno a la posición inicial de reposo, el labio interno 31 tiende a ser separado del labio externo 32. Se produce una disminución del apriete de la junta primaria 18. El labio interno 31 tiende a ser separado del labio externo 32 debido a una disminución del diámetro 35 del pistón primario 4 desde el segundo rebaje 27 en dirección al primer rebaje 24.

En el transcurso del retorno a la posición inicial del pistón primario 4, se produce un llenado progresivo de líquido de freno de un espacio 40 delimitado por el primer rebaje 24, el segundo rebaje 27, la pared 17, y la junta primaria 14.

El líquido de freno almacenado en este espacio 40 puede ser extraído justamente por un dispositivo de frenado distinto al cilindro principal. En efecto, en un ejemplo, un dispositivo E.S.P. (o

Electronic Stability Program o Corrector Electrónico de Trayectoria) o un dispositivo A.B.S. (Anti lock Block System o Sistema de antibloqueo del frenado) puede estar implantado en el cilindro principal. El dispositivo E.S.P. permite controlar una rotación de las ruedas del vehículo independientemente una de otra. El dispositivo A.B.S. permite desbloquear las ruedas del vehículo frente a obstáculos particulares.

5 El primer rebaje 24 y el segundo rebaje 27 comprenden, respectivamente, una primera longitud 37 y una segunda longitud 38. La primera longitud 37 se realiza de tal manera que una cantidad de líquido de freno que esté almacenada entre el primer rebaje 24 y la pared 17 sea suficiente para hacer funcionar el dispositivo E.S.P. mientras que el cilindro principal esté en posición de reposo.

10 La segunda longitud 38 del segundo rebaje 27 corresponde a una distancia que debe recorrer el pistón primario 4 para efectuar dos terceras partes de una carrera de desfrenado. Por carrera de desfrenado del pistón primario 4 se entiende una duración necesaria en el pistón primario 4 para que el pistón primario 4 sea desplazado en el ánima desde una primera posición correspondiente a una posición en la que las ruedas del vehículo están frenadas o paradas hasta una segunda posición en la cual el pistón primario 4 está de nuevo en posición inicial de reposo. Cuando el pistón primario 4 está situado con respecto al ánima a dos tercios de la carrera de desfrenado, la junta primaria queda colocada apoyada contra el pistón primario 4 en una unión. Un volumen de líquido de freno puede ser almacenado entonces entre la junta primaria 18, el segundo rebaje 27, la segunda superficie de unión 29 y la pared 17. Este volumen de líquido de freno permite alimentar el dispositivo E.S.P. mientras que el pistón primario 4 no ha vuelto todavía a su posición inicial de reposo.

20 Para evitar que la junta primaria 18 se salga de la garganta primaria 30 y que se formen burbujas de aire en la cámara primaria 7 durante el retorno a la posición inicial de reposo del pistón primario 4, las superficies de unión 28 y 29 están achaflanadas o inclinadas. En efecto, la forma achaflanada de las superficies de unión 28 y 29, permite que el labio interno 31 tienda a ser desplazado progresivamente en dirección al labio externo 32 o en dirección opuesta al labio externo 32. Un retorno a una posición inicial de reposo del cilindro principal se efectúa relativamente modo lineal y progresivo en función del tiempo en el momento de un frenado brusco o de un relajamiento del pedal de freno.

30 La figura 3 ilustra en forma de un gráfico una evolución de la presión que reina en el interior de la cámara primaria 7 en función del tiempo y en función de la posición en el ánima del pistón primario 4 de acuerdo con la invención. En A está representada la presión que reina en el interior de la cámara primaria cuando el pistón primario está en posición de reposo. Ésta es de aproximadamente 0,04 bares. En B está representada la presión que reina en la cámara primaria 7 cuando el pistón primario 4 está en posición de frenado. Ésta es de aproximadamente - 0,98 bares. En C y D está representada la presión que reina en el interior de la cámara primaria 7 cuando el pistón primario 4 está en posición de desfrenado. Ésta es de aproximadamente - 0,38 bares en C, y de aproximadamente - 0,16 bares en D. La presión que reina en la cámara primaria 7 evoluciona por escalones desde C hasta D, siendo el primer escalón C y siendo el segundo escalón el escalón D. En el escalón C está representada de modo más particular la presión hidráulica que reina en el interior de la cámara primaria 7 cuando el pistón primario 4 está colocado con respecto a la junta primaria 18 con la junta primaria 18 apoyada contra el segundo rebaje 27. En el escalón D está representada de modo más particular la presión hidráulica que reina en el interior de la cámara primaria 7 cuando el pistón primario 4 está situado con respecto a la junta primaria 18 de tal modo que la junta primaria 18 está colocada apoyada contra el primer rebaje 24. En E está representado un salto de presión que se produce cuando el pistón primario 4 está situado con la junta primaria 18 colocada apoyada contra la primera superficie de unión 28. En F está representada la presión hidráulica que reina en el interior de la cámara primaria 7 durante el retorno a la posición inicial de reposo del pistón primario 4.

REIVINDICACIONES

1. Cilindro principal de un vehículo automóvil que comprende
 - un cuerpo (2) ahuecado por un ánima (3) longitudinalmente con respecto a un eje (6) del cilindro principal,
 - 5 - un depósito (9, 10) de fluido hidráulico que desemboca en el ánima del cilindro principal,
 - un pistón (4, 5) que desliza en el ánima y que define una cámara (7, 8) del cilindro principal, comprendiendo el pistón un orificio (13, 14) que, por una parte, desemboca enfrente de una pared (17) delimitada por el ánima y que, por otra, desemboca en la cámara, recibiendo el orificio fluido hidráulico proveniente del depósito, y
 - 10 - un medio de estanqueidad (18, 19) alojado en una garganta practicada en el interior de la pared, controlando el medio de estanqueidad un paso del fluido hidráulico a través del orificio por cooperación del medio de estanqueidad con el pistón, caracterizado porque el pistón comprende un primer rebaje (24) y un segundo rebaje (27) que están realizados aguas arriba del orificio del pistón según una dirección de avance del pistón en fase de frenado, obteniéndose una disminución de un diámetro (35) del pistón desde
 - 15 el primer rebaje hasta el segundo rebaje.
2. Cilindro principal de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el pistón (4, 5) comprende una primera superficie de unión (28) y una segunda superficie de unión (29), uniendo la primera superficie (28) el primer rebaje (24) a un resto de superficie del pistón, uniendo la segunda superficie de unión (29) el primer rebaje (24) al segundo rebaje (27), estando la primera superficie y la
- 20 segunda superficie de unión achaflanadas.
3. Cilindro principal de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque el primer rebaje (24) y el segundo rebaje (27) forman respectivamente una primera superficie y una segunda superficie, delimitando la primera superficie y la segunda superficie un cono, cuyo vértice está dirigido según la dirección de avance del pistón en fase de frenado.
- 25 4. Cilindro principal de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el rebaje (24) está realizado a partir del orificio (13, 14).
5. Cilindro principal de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el rebaje (24) está realizado a lo largo de una circunferencia del pistón (4, 5).

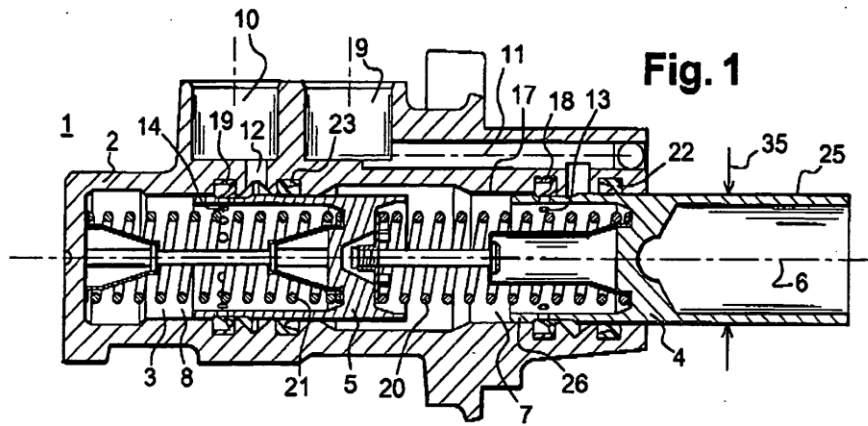


Fig. 1

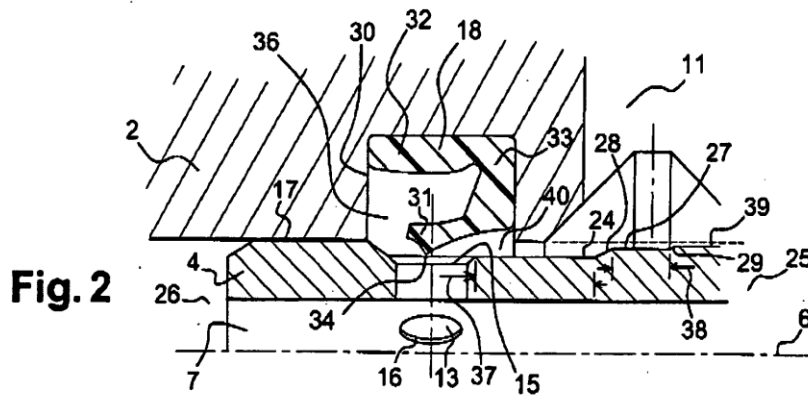


Fig. 2

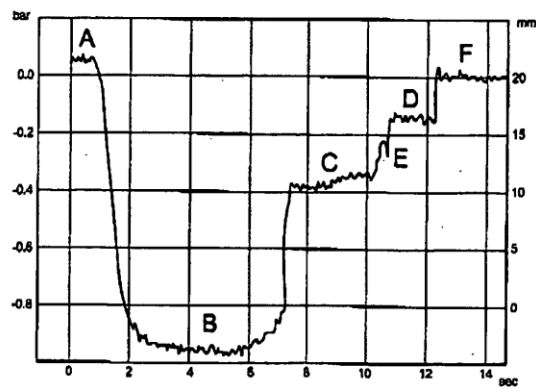


Fig. 3