

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 822**

51 Int. Cl.:

B60T 17/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2000 PCT/US2000/27291**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2001 WO01068429**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2000 E 00968637 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 1181182**

54 Título: **Actuador de freno hermetizado**

30 Prioridad:

15.03.2000 US 189376 P

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

24.10.2017

73 Titular/es:

**HALDEX BRAKE PRODUCTS CORPORATION
(100.0%)**

**10930 North Pomona Avenue
Kansas City, Missouri 64153, US**

72 Inventor/es:

STOJIC, STEVEN M.

74 Agente/Representante:

MARTÍN ÁLVAREZ, Juan Enrique

ES 2 638 822 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

Actuador de freno hermetizado.

Campo de la invención

- 5 La invención se refiere a actuadores de freno de resorte operados por aire y, más en particular, a un actuador de freno de resorte con una cámara de resorte hermetizada y un mecanismo de ventilación interno para aliviar la presión acumulada en la cámara de resorte durante la liberación de los frenos.

Técnica anterior

- 10 Los actuadores de freno operados por aire se usan normalmente en vehículos pesados tal como combinaciones de semi-tractor/remolque, para empujar las pastillas de freno contra el tambor de freno, y con ello aplicar los frenos del vehículo. En la mayor parte de las aplicaciones de servicios pesados en Norte América, el sistema de freno preferido es el de un conjunto de freno de leva en S.

- 15 Los actuadores de freno operados por aire pueden ser, o bien de tipo pistón o bien de tipo diafragma. Típicamente, los actuadores de freno de diafragma operados por aire, están dispuestos según una configuración en tándem que comprende un actuador de freno de servicio operado por aire para aplicar los frenos operativos normales del vehículo, y un actuador de freno de resorte para aplicar los frenos de aparcamiento o de emergencia del vehículo. Tanto el actuador de freno de servicio como el actuador de freno de resorte incluyen un alojamiento que tiene un diafragma elastomérico que divide el interior del alojamiento en dos cámaras de fluido distintas. Un actuador de freno de pistón opera bajo los mismos principios, salvo que en vez de un diafragma, un pistón actúa
20 recíprocamente en un cilindro.

- En el caso del actuador de freno de servicio, el alojamiento del freno de servicio está dividido en una cámara de presión y una cámara de varilla de empuje. La cámara de presión está conectada en comunicación de fluido a una fuente de aire a presión y la cámara de varilla de empuje monta una varilla de empuje, la cual está acoplada al conjunto de freno, con lo que la introducción y la expulsión de aire a presión en/desde la cámara a presión, hace que la varilla de empuje se mueva alternativamente hacia, y hacia fuera de, el alojamiento para aplicar y liberar los frenos operativos.
25

- En el caso de un actuador de freno de resorte, el alojamiento está dividido en una cámara de presión y una cámara de resorte. Una placa de presión se encuentra situada en la cámara de resorte entre el diafragma y un resorte de gran fuerza de compresión, cuyo extremo opuesto hace tope contra el alojamiento. En una configuración bien conocida, una varilla actuadora se extiende a través de la placa de presión, a través del diafragma, hacia la cámara de presión, y a través de una pared divisora que separa el actuador de freno de resorte del actuador de freno de servicio. El extremo del actuador está conectado en comunicación de fluido con la cámara de presión del actuador de freno de servicio.
30

- En condiciones de aparcado, donde la presión del actuador de freno de resorte está conectada en comunicación de fluido con la atmósfera, el resorte de gran fuerza de compresión forzará el diafragma hacia la pared divisora entre el actuador de freno de resorte y el actuador de freno de servicio. En esa posición, los frenos de aparcamiento o de emergencia están aplicados, y el vehículo no puede moverse. Para liberar el freno de aparcamiento, la cámara de presión se cierra respecto a la atmósfera y se introduce aire a presión en la cámara de presión del actuador de freno de resorte que expande la cámara de presión, moviendo el diafragma y la placa de presión hacia el extremo puesto del alojamiento de actuador de freno de resorte, comprimiendo con ello el resorte de gran fuerza de compresión.
35
40

- Un problema de los actuadores de freno de resorte con este diseño consiste en que, según se comprime el resorte de gran fuerza de compresión, la cámara de presión aumenta de volumen y la cámara de resorte disminuye de volumen, dando como resultado un incremento de presión en la cámara de resorte, a menos que se proporcione un sistema para aliviar el incremento de presión. La acumulación de presión en la cámara de resorte tras la liberación del freno resulta altamente indeseable dado que una acumulación de presión en la cámara de resorte debe ser desviada por medio de una presión incrementada en la cámara de presión si el resorte ha de ser completamente comprimido para liberar totalmente el freno.
45

- La acumulación de presión en la cámara de resorte se intensifica debido a que la mayor parte de los sistemas de aire a presión para vehículos pesados operan a una presión máxima estándar en la industria. La presión combinada del resorte y del incremento de la presión de aire en la cámara de resorte, no puede aproximarse al máximo valor para el que freno opere apropiadamente. Según la fuerza combinada asociada a la presión del resorte y la acumulación de presión en la cámara de resorte aproximan la fuerza aplicada a la presión máxima, el freno puede fallar en cuanto a la liberación, puede liberarse sólo parcialmente, o puede liberarse de forma muy lenta, todo lo cual resulta indeseable.
50

- 55 Una solución a la acumulación de presión en la cámara de resorte consiste en ventilar la cámara de resorte. El

mecanismo de ventilación más habitual desde la invención del actuador de freno de diafragma, consiste en disponer orificios en el alojamiento alrededor de la cámara de resorte. Una gran desventaja de tales orificios de ventilación consiste en que el interior de la cámara de resorte está entonces expuesta al ambiente exterior. Los elementos medioambientales tales como la suciedad, la sal, y el agua, pueden entrar entonces en la cámara de resorte y acelerar la abrasión, la corrosión o el desgaste de los diversos componentes de freno internos, especialmente el resorte. Los daños en los componentes de freno internos por parte de los elementos medioambientales pueden causar un mantenimiento incrementado o un fallo prematuro del resorte y la consiguiente sustitución del actuador de freno.

Un problema adicional asociado a la ventilación directamente externa de la cámara de resorte consiste en que el tractor/remolque está con frecuencia aparcado durante períodos prolongados en una nave adyacente al muelle. Las naves están típicamente inclinadas y por debajo del nivel. Bajo condiciones de lluvia o nieve copiosa, una nave puede resultar llena de agua hasta una altura por encima del orificio de ventilación e inundar el interior de la cámara de resorte. Aunque el agua podría normalmente ser expulsada de la cámara de resorte a través de las aberturas de ventilación según se libera el freno, la inundación puede acelerar la corrosión e introducir otros riesgos medioambientales. En determinadas condiciones ambientales, el agua se puede congelar, lo que puede impedir la liberación del freno por completo.

Debido a los problemas asociados a la entrada de elementos medioambientales en la cámara de resorte a través de las aberturas de ventilación, se han realizado intentos de hermetizar la cámara de resorte para evitar la introducción de los diversos elementos medioambientales. La hermetización de la cámara de resorte crea, no obstante, problemas adicionales dado que tiende a formarse un vacío o una presión más baja en la cámara de resorte cuando se aplican los frenos de aparcamiento, a menos que se haya previsto un sistema para aliviar la baja presión. Si la baja presión es suficientemente intensa, ésta puede ralentizar el tiempo de respuesta de los frenos de aparcamiento, lo cual no resulta deseable.

Las soluciones de la técnica anterior para eliminar la acumulación de presión y la creación de vacío en la cámara de resorte, aunque mantienen fuera los elementos medioambientales, incluyen conectar en comunicación de fluido la cámara de resorte del actuador de freno de resorte, ya sea a la cámara del actuador de freno de servicio, colocando un filtro en la abertura de ventilación, usando un sello de labio o una junta que proporcione un respiradero de una sola dirección para liberar presión desde la cámara de resorte, y que proporcione una trayectoria de fluido del fluido interno desde la cámara de resorte a través de la varilla actuadora y hacia la cámara de presión del freno de servicio. Todas esas soluciones constituyen compromisos debido a que no proporcionan soluciones completas o a que introducen otros problemas complicados. Por ejemplo, las aberturas de ventilación filtrada permiten inherentemente que el aire externo penetre en el freno, produciendo un freno que no está completamente hermetizado. Siempre que el filtro esté abierto, existe alguna posibilidad de que los elementos externos puedan entrar en el freno a través del filtro tal como si el actuador de freno se sumerge en una nave inundada. Un ejemplo de abertura de ventilación filtrada ha sido encontrado en la Patente U.S. núm. 6.029.447 concedida el 29 de Febrero de 2000. Las trayectorias de fluido internas que se extienden a través del actuador requieren válvulas complejas de dos vías que controlen el flujo de fluido para liberar una acumulación de presión en la cámara de resorte mientras permiten la introducción de fluido a presión para impedir un vacío en la cámara de resorte. Ejemplos de tales válvulas de dos vías han sido divulgados en las Patentes U.S. núms. 5.722.311, concedida el 3 de Marzo de 1998, y 5.372.059 concedida el 13 de Diciembre de 1994. Otro ejemplo lo constituye un respiradero de una sola vía para liberar presión desde la cámara de resorte, que comprende un sello de labio o una junta montada en un tapón de cierre en el vástago hueco. Este sistema no proporciona una solución completa al problema. En primer lugar, no permite que un usuario predetermine una presión de liberación. En segundo lugar, el sello elástico permitirá inevitablemente que el aire externo se fugue hacia el freno. Finalmente, el sello de labio o la junta que comprenden un material elástico, son propensos a fracturarse y desgastarse con el tiempo, destruyendo la hermeticidad y permitiendo que el aire externo penetre en el freno. Un ejemplo de tales válvulas de una sola vía ha sido divulgado en la solicitud de Patente U.K. núm. GB 2064651A, depositada el 17 de Junio de 1981.

Resulta deseable disponer de un actuador de freno operado por aire que incluya un actuador de freno de resorte en donde el actuador de freno de resorte esté hermetizado y el incremento de presión y la formación de vacío puedan ser remediados sin necesidad de válvulas ni sistemas de filtro que sean complejos o de alto mantenimiento.

Sumario de la invención

Un actuador de freno operado por aire conforme a la invención comprende un alojamiento hermetizado que tiene una primera pared extrema, una pared lateral periférica, y una segunda pared extrema opuesta a la primera pared extrema. El alojamiento definido por sus paredes encierra una primera cavidad interior. Un diafragma se extiende por la primera cavidad interior y la divide en una cámara de resorte ubicada entre el diafragma y la primera pared extrema y una cámara de presión ubicada entre el diafragma y la segunda pared extrema. La cámara de presión está adaptada para su conexión a una fuente de fluido a presión de modo que el diafragma está en una primera posición cuando la cámara de presión está presurizada y en una segunda posición cuando la cámara de presión está vaciada. Un resorte se encuentra dispuesto en la cámara de resorte y empuja el diafragma hacia la segunda pared extrema, hacia fuera de la primera posición. En la primera posición, el resorte está comprimido, y en la

segunda posición el resorte está menos comprimido.

Una varilla actuadora hueca tiene un extremo acoplado al diafragma y otro extremo que se extiende a través de la segunda pared extrema para establecer comunicación de fluido a través de la varilla actuadora entre la cámara de resorte y un lateral de la segunda pared extrema opuesta a la cámara de presión. De ese modo, cuando el diafragma está en la primera posición (resorte comprimido), la varilla actuadora hueca está adaptada para liberar el freno de aparcamiento, y cuando el diafragma está en la segunda posición (resorte menos comprimido), la varilla actuadora hueca está adaptada para aplicar el freno de aparcamiento. Una válvula de una sola vía está situada en el interior de la varilla actuadora hueca para permitir el escape de fluido desde la cámara de resorte a través de la varilla actuadora hueca e impedir la introducción de fluido a través de la varilla actuadora hueca en la cámara de resorte. De ese modo, cuando se introduce fluido a presión en la cámara de presión, el diafragma se mueve desde la segunda posición hasta la primera posición, reduciendo con ello el volumen en la cámara de resorte. La válvula de una sola vía abre en respuesta a la acumulación de presión en la cámara de resorte por encima de una presión predeterminada para aliviar la acumulación de presión permitiendo que el fluido a presión pase desde la cámara de resorte a través de la varilla actuadora hueca.

Según un aspecto de la invención, el resorte está dimensionado para aplicar una fuerza de resorte suficiente para denegar el impacto de una fuerza de retardo atribuible a la cámara de resorte en un tiempo de aplicación definido por el tiempo para que el resorte mueva el diafragma entre la primera y la segunda posiciones tras el escape de aire desde la cámara de presión. Con preferencia, la fuerza de retardo es igual a la fuerza que se opone a la expansión del resorte atribuible al diferencial de presión entre la cámara de presión y la cámara de resorte cuando el diafragma está en la segunda posición. Típicamente, la fuerza de retardo deberá ser de al menos 778 N (175 lbs).

De acuerdo con la invención, la válvula de una sola vía comprende un cuerpo que tiene una abertura pasante y está posicionada en el interior de la varilla actuadora hueca para bloquear el flujo de fluido a través de la varilla actuadora hueca excepto a través de la abertura pasante. Una válvula de retención se encuentra montada en el interior de la abertura pasante y es movable entre una posición de sellado donde la válvula de retención sella las aberturas pasantes para impedir el flujo de fluido a través del cuerpo, y una posición abierta donde la válvula de retención destapa la abertura pasante para permitir el flujo de fluido a través del cuerpo.

Con preferencia, el cuerpo comprende un collar manual que se extiende en el cuerpo a través de la abertura pasante, y la válvula de una sola vía comprende además un dispositivo de empuje que empuja la válvula de retención hacia una relación de tope con el collar para sellar la abertura pasante para disponer la válvula de retención en posición sellante. El dispositivo de empuje aplica una fuerza a la válvula de retención que puede ser superada por una presión de apertura menor de 144 Pa (2 psig) a través de la válvula de retención. Con preferencia, la presión de apertura está comprendida en la gama de entre 3,5 y 7 kPa (0,5 y 1 psig). Típicamente, la válvula de una sola vía tendrá un retenedor montado en el cuerpo y un resorte dispuesto entre el retenedor y la válvula de retención.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

La Figura 1 ilustra una vista en sección de un actuador de freno operado por aire de tipo tándem conforme a la invención y que ilustra una válvula de una sola vía para controlar el flujo de fluido desde una cámara de resorte hasta la cámara de servicio;

La Figura 2 es una vista a mayor escala de la válvula de una sola vía de la Figura 1, que ilustra el cuerpo de válvula, la válvula de retención, el retenedor, y el resorte de la válvula de una sola vía;

La Figura 3 es una vista lateral de la válvula de retención de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista inferior de la válvula de retención de la Figura 3;

La Figura 5 es una vista superior de la válvula de retención de la Figura 3;

La Figura 6 es una vista en sección de la válvula de retención tomada a lo largo de la línea 6-6 de la Figura 5;

La Figura 7 es una vista superior del retenedor mostrado en la Figura 2;

La Figura 8 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 8-8 de la Figura 7;

La Figura 9 ilustra una realización alternativa de la válvula de una sola vía;

La Figura 10 es una vista en sección de una segunda realización de un actuador de freno operado por aire de tipo tándem conforme a la invención, y que ilustra una válvula de una sola vía que controla el flujo de fluido desde la cámara de resorte hasta la cámara de servicio;

La Figura 11 es una vista a mayor escala de la válvula de una sola vía de la Figura 10, que ilustra un cuerpo de válvula, una válvula de retención, un retenedor y un resorte de la válvula de una sola vía;

La Figura 12 es una vista superior del retenedor de la Figura 11;

5 La Figura 13 es una vista en sección a mayor escala de un guía brida posicionado entre un eje actuador y un perno de bloqueo del actuador del freno de resorte de la Figura 10, y

La Figura 14 es una vista superior del guía brida de la Figura 13.

Descripción de las realizaciones preferidas

10 La Figura 1 ilustra un actuador de freno 10 operado por aire, de tipo tándem, que comprende un actuador 12 de freno de servicio en combinación con un actuador 14 de freno de resorte. El actuador 12 de freno de servicio aplica y libera los frenos de servicio o de operación de un vehículo. El actuador 14 de freno de resorte se usa para aplicar los frenos de emergencia o de aparcamiento del vehículo.

15 Tanto el actuador 12 de freno de servicio como el actuador 14 de freno de resorte comprenden un alojamiento 16, 18, que está formado por un alojamiento 20 de adaptador en el que se ha acoplado una tapa 22 de freno de servicio y una tapa 24 de freno de resorte, respectivamente. El alojamiento 20 de adaptador define una pared divisora común que separa el alojamiento 16 de freno de servicio del alojamiento 18 de freno de resorte mientras que conforma una porción de cada uno de ellos. Dentro del alcance de la invención está el hecho de que el alojamiento 20 de adaptador pueda ser reemplazado por elementos de tapa discretos, muy parecidos a la tapa 22 de freno de servicio y a la tapa 24 de freno de resorte.

20 Miembros móviles, que en la presente realización incluyen diafragmas 30, 32 elastoméricos, se extienden por el interior de los alojamientos 16, 18 de freno de servicio y de resorte, respectivamente, teniendo un borde periférico del diafragma retenido comprimiblemente entre el alojamiento 20 de adaptador y las tapas 22, 24 de freno de servicio y de resorte correspondientes.

25 Haciendo referencia específicamente al actuador 12 de freno de servicio, el diafragma 30 divide en relación de fluido el actuador 12 de freno de servicio en una cámara 36 de varilla de empuje y una cámara 38 de presión. Una varilla de empuje 40, que tiene una placa 42 de presión dispuesta en un extremo, ha sido prevista en el interior de la cámara 36 de varilla de empuje, con la placa 42 de presión haciendo tope contra el diafragma 30 y extendiéndose la varilla de empuje 40 a través de un rodamiento 44 dispuesto en una abertura 46 de la tapa 22 de freno de servicio. Un muelle 48 de retorno se encuentra dispuesto entre el rodamiento 44 y la placa 42 de presión, para ayudar a empujar la placa 42 de presión junto con la varilla de empuje 40 hacia el interior del alojamiento 16 de freno de servicio. Aunque no se ha representado, en un conjunto de freno de leva en S, el extremo de la varilla de empuje 40 está acoplado a un ajustador de holgura de un conjunto de freno de leva en S con lo que el movimiento recíproco de la varilla de empuje 40 con relación al alojamiento 16 de freno de servicio da como resultado la aplicación y la liberación de los frenos de servicio.

35 La cámara 38 de presión está conectada en comunicación de fluido a una fuente de aire a presión a través de un puerto de entrada 50. Según aplica el operador del vehículo el pedal de freno, se introduce o se deja escapar aire a presión en/desde la cámara 38 de presión a través del puerto de entrada 50 para mover recíprocamente la varilla de empuje 40. La adición de aire a presión a la cámara 38 de presión empuja la placa 42 de presión y la varilla de empuje 40 desde el alojamiento 20 de adaptador hacia la tapa 22 de freno de servicio, para aplicar los frenos de servicio.

40 Con referencia más concreta al actuador 14 de freno de resorte, el diafragma 32 divide en relación de fluido el alojamiento 18 de freno de resorte en una cámara 56 de presión y una cámara 58 de resorte. La cámara 56 de presión está conectada en comunicación de fluido a una fuente de aire a presión a través de un puerto que no se ha representado en los dibujos, pero que es sustancialmente idéntico al puerto 50. Típicamente, la cámara 56 de presión se alimenta por medio de un sistema de aire a presión que es físicamente distinto del sistema de aire a presión que alimenta el actuador 12 de freno de servicio.

45 Una placa 60 de presión ha sido proporcionada en la cámara 58 de resorte, con un resorte 62 de gran fuerza comprensión dispuesto entre la placa 60 de presión y la tapa 24 de freno de resorte. La placa 60 de presión comprende una ranura 63 anular en la que se recibe un borde 64 radial interno del diafragma 32. Un anillo 66 de retención está acoplado a presión en el interior de la ranura 63 anular para retener el borde 64 interno del diafragma 32 en la placa 60 de presión. La placa 60 de presión incluye además una abertura 68 escalonada axial en la se ha definido un escalonamiento 70 de varilla de actuador y un escalonamiento 72 de rodamiento. La abertura 68 axial está alineada con una abertura 74 de la tapa 24 de freno de resorte.

55 Un rodamiento 76 anular ha sido montado en el interior de la abertura 68 axial y está situado en contacto con el escalonamiento 72 de rodamiento. Una varilla 78 de actuador hueca tiene un extremo acoplado a presión en el interior de la abertura 68 axial y está posicionado haciendo tope contra de el escalonamiento 70 de actuador. El otro

extremo de la varilla 78 actuador se extiende a través de un conjunto 80 de rodamiento y obturador dispuesto en el interior de una abertura 80 formada en el alojamiento 20 de adaptador. El conjunto 80 de rodamiento y obturador es bien conocido.

5 La placa 82 de transferencia cierra el extremo de la varilla 78 de actuador opuesto a la placa 60 de presión. La placa 82 de transferencia incluye un saliente 84 roscado que se recibe roscadamente en el interior de la varilla 78 de actuador y aloja una válvula 86 de una sola vía conforme a la invención. Se han formado canales de fluido 87 que se extienden radialmente, en la cara inferior de la placa 82 de transferencia, que preferiblemente están dimensionados para ser recibidos en el interior de un rebaje 88 en el alojamiento de adaptador.

10 El actuador de freno comprende además un conjunto 90 de perno de bloqueo que comprende un turca 92 de ajuste roscada en, y fijada de forma permanente a, un perno 94 de bloqueo que termina en un cabezal 96 de perno de bloqueo. El conjunto de perno de bloqueo acopla la placa de presión y la varilla de actuador al actuador 14 de freno de resorte colocando el perno 94 de bloqueo y el cabezal 96 de perno de bloqueo en el interior de la varilla 78 de actuador, extendiéndose el otro extremo del perno 94 de bloqueo a través de la abertura 68 axial, roscando el perno de bloqueo a través de un tapón 97, que está remachado en la tapa 24 de freno de resorte, y la tuerca 92 de ajuste está fijada de forma permanente en el perno de bloqueo. Puesto que la tuerca 92 y el cabezal 96 de perno de bloqueo son de mayor diámetro que el diámetro menor del paso 68, el perno de bloqueo acopla la placa 60 de presión a la tapa 24 de freno de resorte.

20 El cabezal 96 de perno de bloqueo incluye con preferencia un rodamiento 98 dispuesto entre collares 100 opuestos. El rodamiento 98 contacta con la superficie interna de la varilla de actuador 78 para impedir que los collares 100 y el perno 94 de bloqueo entren en contacto con el interior de la varilla 78 de actuador mientras ayudan a guiar el movimiento alternativo del actuador durante la aplicación y la liberación de los frenos de emergencia. Ranuras 99 axiales han sido formadas en la cara del rodamiento para formar una trayectoria de flujo de fluido alrededor del rodamiento.

25 El conjunto 90 de perno de bloqueo se usa para retraer mecánicamente y sujetar el resorte 62 de gran fuerza de compresión en estado comprimido. Girando la tuerca 92 de ajuste, es posible arrastrar roscadamente el perno de bloqueo hacia fuera del alojamiento 18 de freno de resorte. Según se arrastre el perno de bloqueo, el cabezal 96 de perno de bloqueo contacta con el escalonamiento 70 del extremo superior de la varilla 78 de actuador para arrastrar el actuador y la placa de presión junto con el perno de bloqueo y comprimir con ello el resorte. El bloqueo del resorte de gran fuerza de compresión es bien conocido y se usa típicamente durante el montaje del actuador de freno y/o para la liberación mecánica de los frenos en caso de fallo, o de ausencia de sistema de aire comprimido.

30 Con referencia a la Figura 2, se examina con mayor detalle la válvula 86 de una sola vía. El saliente 84 roscado funciona de manera efectiva como cuerpo de válvula y define una abertura 110 axial en la que se extiende un escalonamiento 112 radial en un extremo, y en la que se ha formado un asiento 114 radial en el otro extremo. Una válvula de retención 116 está recibida deslizantemente en el interior de la abertura 110 axial y contenida en la misma por medio de un retenedor 118. Un resorte 120 en espiral está dispuesto entre la válvula de retención 116 y el retenedor 118 para empujar la válvula de retención 116 hacia fuera del retenedor 118 y hacia su contacto con el escalonamiento 112 radial.

Un filtro 119 opcional ha sido montado en el cuerpo y se superpone a la abertura axial. El filtro está hecho, con preferencia, de material acrílico y tiene un respaldo adhesivo sensible a la presión para fijar el filtro al cuerpo.

40 Haciendo también referencia a las Figuras 3-6, la válvula de retención 116 comprende un cuerpo 130 hueco conectado a un cabezal 132 por medio de un cuello 134. El cabezal 132 cierra de forma efectiva un extremo del cuerpo 130 hueco de válvula de retención. Un nervio 136 de guía radial se extiende desde el extremo abierto del cuerpo 130 de válvula de retención. Una pluralidad de aberturas 138 de cuerpo separadas radialmente han sido formadas en el cuerpo 130 y dividen de forma efectiva el nervio 136 de guía en múltiples sectores.

45 Una junta tórica 139 (Figura 2) se encuentra dispuesta alrededor del cuello 134 y realiza un sellado contra el escalonamiento 112 radial. La junta tórica tiene con preferencia una sección transversal de forma cuadrada, pero puede tener cualquier sección transversal siempre que hermetice apropiadamente.

50 El cabezal 132 de la válvula de retención es de un diámetro más pequeño que el cuerpo 130 y que el nervio 136 de guía. Una pluralidad de canales 140 se extienden desde una superficie superior del cabezal 132 de la válvula de retención a través de una pared lateral del cabezal. Los canales 140 están con preferencia separados radialmente alrededor del cabezal 132 de modo que se alinean axialmente con las aberturas 138 del cuerpo. Los canales se extienden desde una superficie 132A superior del cabezal hasta una superficie 132B lateral periférica. El canal 140 termina en la superficie 132B lateral justamente por encima de la unión del cabezal 132 y el cuello 134 de modo que se define un espacio de separación 132C entre el cuello 134 y el canal 140. Las aberturas 138 del cuerpo y los canales 140 se combinan para ayudar a formar una trayectoria de flujo de fluido alrededor de la válvula de retención 116.

Un resalte 142 se extiende hacia fuera del cabezal 132 de la válvula de retención, hacia el interior hueco del cuerpo

130 de válvula retención y, en combinación con el cuello 134, define un canal 144 anular dimensionado para recibir un extremo del resorte 120 en espiral mientras que el resalte 142 está recibido en el interior del resorte 120 en espiral.

5 Las Figuras 7 y 8 ilustran el retenedor 118 con mayor detalle. El retenedor 118 comprende una pared 150 de fondo desde la que se extiende una pared 152 periférica y un núcleo 154 situado centralmente. Una serie de nervios 156 de refuerzo que se extienden radialmente, se extienden desde el núcleo 154 hasta la pared 152 periférica dividiendo la pared 150 de fondo en una pluralidad de sectores. Cada sector tiene una abertura 158 que se extiende a través del fondo. El núcleo 154 se extiende por encima de los nervios 156 de refuerzo e incluye una abertura 160 axial. El núcleo es con preferencia ahusado y está dimensionado para recibir un extremo del resorte 120 en espiral. El resalte 142 y el núcleo 154 funcionan de modo que retienen el resorte en espiral entre ambos.

10 Cuando está montado, el retenedor 118 está acoplado a presión en el interior de la abertura 110 axial de la placa 82 de transferencia. El resorte 120 en espiral recibe el resalte 142 y el núcleo 154. El resorte 120 en espiral empuja la válvula de retención 116 hacia el escalonamiento 112 radial de modo que el cabezal 132 de la válvula de retención hace tope en el escalonamiento para sellar la abertura 110 axial e impedir el flujo de fluido desde la cámara 58 de resorte, a través de la varilla 78 de actuador, y hacia fuera de la válvula 86 de una sola vía.

15 En funcionamiento, el resorte 120 en espiral empuja de forma natural la válvula de retención 116 de modo que el cabezal 132 de la válvula de retención sella la abertura 110 axial impidiendo la salida de flujo de aire a presión desde la cámara 58 de resorte. Según se liberan los frenos de aparcamiento, el aire a presión penetra en la cámara 56 de presión del actuador 14 de freno de resorte. Según se incrementa el volumen de la cámara 56 de presión, se reduce el volumen de la cámara 58 de resorte, incrementándose la presión del aire contenido en la misma. El aire a presión de la cámara de resorte está conectado en comunicación de fluido a la válvula 86 de una sola vía a través de la abertura 68 axial de la placa 60 de presión. Según se incrementa la presión en la cámara 58 de resorte, ésta puede alcanzar un punto en que supere la fuerza del resorte 120 en espiral que actúa sobre la válvula de retención 116 para mover la válvula de retención 116 axialmente contra la fuerza del resorte 120 y retirar el sellado de la junta tórica 139 y los canales 140 desde el escalonamiento 112 radial, permitiendo el flujo de fluido alrededor de la válvula de retención 116 a través de las trayectorias de fluido creadas por las aberturas 138 del cuerpo y los canales 140, y hacia la cámara 38 de presión de freno de servicio a través de las aberturas 158 y 160 del retenedor.

20 La válvula de retención 116 necesita solamente moverse una distancia axial aproximadamente igual al espacio de separación 132C para establecer un flujo de fluido alrededor del cabezal. Puesto que el resorte en espiral incrementa su fuerza de resistencia según se comprime, cuanto mayor sea el desplazamiento axial de la bomba de retención para establecer comunicación de fluido alrededor del cabezal 12, mayor presión de apertura se necesitará para superar la resistencia incrementada del resorte.

25 Se prefiere que la válvula de retención se mueva una distancia suficiente romper la hermeticidad o "se rompa" el cabezal 132 de la válvula de retención por lo menos de 14 kPa (2 psig), y más preferiblemente entre 3,5 y 7 kPa (0,5 y 1,0 psig). La forma y el diámetro del alambre del resorte 120 pueden ser controlados para obtener la presión de apertura deseada. La longitud del espacio de separación 132C puede ser también cambiada para controlar la presión de apertura para que requiera más o menos movimiento axial antes de que la válvula de retención se abra.

30 El sistema de aire que alimenta el actuador 14 de freno de resorte está normalmente separado del sistema de aire que alimenta el actuador 12 de freno de servicio. Los sistemas de aire separados están convencionalmente controlados de tal modo que la cámara de presión de freno de servicio se abre en comunicación de fluido a la presión atmosférica cuando se aplica y se libera el freno de resorte.

35 La válvula de una sola vía alivia de forma simple y eficiente cualquier acumulación de presión en la cámara 58 de resorte. Sin embargo, la válvula de una sola vía no alivia el vacío creado por la aplicación del freno tras la expulsión de aire desde la cámara 56 de presión. La acumulación de cualquier aire a presión debe ser direccionada de modo que asegure que el freno de aparcamiento se aplica completamente y a tiempo. Puesto que el actuador 10 de freno de resorte está hermetizado y no se proporciona ninguna solución de flujo de fluido que elimine el vacío o la baja presión, se requiere otra solución.

40 La invención direcciona el problema del vacío o de la baja presión incrementando la fuerza aplicada a la placa de presión en una magnitud suficiente para superar la fuerza máxima de retardo creada por el vacío o la baja presión en respuesta a la aplicación de los frenos. Con preferencia, el resorte 62 de gran fuerza de compresión se elige de tal modo que éste aplica una fuerza mucho más grande, de alrededor de 7,8 kN (1.750 lbs) que un resorte de gran fuerza de compresión típico, alrededor de 6,9 kN (1.550 lbs), del tipo que podría ser usado si la cámara de resorte estuviera ventilada. La fuerza de resorte adicional desde el resorte 62 de gran fuerza de compresión supera cualquier contra-fuerza atribuible a un vacío para aplicar los frenos de emergencia dentro del tiempo de aplicación deseado.

45 El incremento de magnitud necesario del resorte de gran fuerza de compresión puede ser determinado mediante la medición o el cálculo del diferencial de presión a través del diafragma de freno de resorte en la liberación del freno (el resorte está bloqueado) y la aplicación (el resorte se libera), usando la fórmula: $P_1V_1 = P_2V_2$, donde el subíndice 1

se refiere al estado del actuador de freno de resorte cuando el resorte está bloqueado, y el subíndice ₂ se refiere al estado del actuador del freno de resorte cuando el resorte está liberado. Para la mayor parte de los actuadores de freno de resorte vendidos más habitualmente, que usan esta fórmula y el conocimiento de que la cámara de resorte del freno de resorte tiene un volumen de 0,7 dm³ (45 pulgadas³) cuando el resorte está bloqueado y un volumen de 2 dm³ (120 pulgadas³) cuando el resorte ha sido liberado junto con el conocimiento de que P₁ es igual a la presión atmosférica de 1MPa (14,7 psi) (el actuador de freno de resorte se monta normalmente bajo condiciones atmosféricas con el resorte en posición bloqueada), la presión P₂ en la cámara de resorte después de que el resorte ha sido liberado es de 0,4 MPa (5,5 psi).

10 Cuando el resorte está en la posición liberada, la presión en la cámara 56 de presión se hace igual a la presión atmosférica debido a que la cámara 56 de presión está abierta a la atmósfera tras la aplicación de los frenos de aparcamiento. Bajo condiciones atmosféricas normales, la diferencia de presión a través del diafragma en la posición bloqueada es de 9,2 psi que actúa contra la fuerza del resorte 62. Puesto que el diafragma tiene un área efectiva de 194 cm² (30 pulgadas²), la fuerza asociada al diferencial de presión es de aproximadamente 1,2 kN (276 lbs). Por lo tanto, para una realización común de la invención, el resorte 62 deberá aplicar una fuerza de
15 aproximadamente 1,2 kN (276 lbs) mayor que la de un resorte similar usado en un actuador de freno de resorte ventilado. Se pueden realizar fácilmente cálculos similares para actuadores de freno con otras dimensiones.

Dado que el freno 10 no proporciona una solución de fluido para aliviar el vacío, la función de la válvula de una sola vía es más crítica para la operación del freno que en los diseños de válvula de dos vías de la técnica anterior. La fuerza de resorte adicional del resorte de gran fuerza de compresión, incrementa la presión de "mantenimiento" que se debe alcanzar en la cámara 56 de presión para comprimir el resorte 62 de gran fuerza de compresión. La suma del resorte de gran fuerza de compresión y la acumulación de presión en la cámara 58 de resorte, no puede exceder la presión mínima generada por la cámara de presión para que el freno trabaje apropiadamente. Por lo tanto, es importante para la invención que la válvula de una sola vía trabaje apropiadamente.

También es importante entender que la cantidad de acumulación de presión y de vacío en la cámara 58 de resorte variará dependiendo de las circunstancias de operación del actuador de freno. Incluso cuando el actuador 10 de freno está hermetizado, existirá algo de fuga muy lenta, típicamente a lo largo de la interconexión entre las roscas del perno de bloqueo y el cabezal. Si el actuador de freno asienta durante largos períodos de tiempo, tal como aparcado durante la noche o más largos, es posible que se libere algo de vacío o de baja presión en la cámara de resorte expandida y que la cámara de resorte expandida se iguale con la presión atmosférica. El aire adicional de la cámara de resorte intensificará la acumulación de presión cuando se libera el freno de emergencia y se reduce el volumen de la cámara de resorte, haciendo el papel de válvula de una sola vía incluso más importante para la operación apropiada del actuador de freno.

La Figura 9 ilustra una segunda realización de una válvula 200 de una sola vía conforme a la invención. La segunda realización 200 es sustancialmente similar a la primera realización, y solamente se van a describir las diferencias importantes. Además, las partes iguales de la segunda realización compartirán numeración con las partes iguales de la primera realización.

En la segunda realización, la válvula de una sola vía comprende una válvula de retención 202 empujada hacia fuera desde un retenedor 204 por medio de un resorte 206 en espiral. La válvula de retención 202 comprende un cabezal 208 semiesférico desde el que se extiende un resalte 210. El retenedor 204 comprende un saliente 212. El resorte 206 en espiral recibe el resalte 210 y el saliente 212, y empuja el cabezal 208 de la válvula de retención hacia un encaje de sellado con respecto al escalonamiento 112 radial.

Durante el funcionamiento, según se incrementa la presión en la cámara 58 de resorte, éste alcanza eventualmente una magnitud que abre o rompe el sellado del cabezal 208 desde el escalonamiento 112 radial, permitiendo el flujo de fluido desde la cámara 58 de resorte, a través de la abertura 110 axial, alrededor de la válvula de retención 202, a través de las aberturas 214 del retenedor 204, donde el fluido se deja salir hacia la cámara 38 de presión del actuador de freno de servicio.

La Figura 10 ilustra una segunda realización del actuador 300 de freno operado por aire de tipo tándem conforme a la invención, y contiene muchos elementos que son idénticos a los de la primera realización 10. Por lo tanto, se usarán las mismas partes para identificar elementos iguales en las dos realizaciones.

Una diferencia entre los actuadores 10 y 300 de freno de resorte de la primera realización y la segunda realización, descansa sobre la estructura de válvula de una sola vía y, específicamente, en la forma del retenedor 318. Las Figuras 10-12 ilustran la configuración alternativa para el retenedor 318. El retenedor 318 es un disco planar, de espesor sustancialmente constante, en el que se ha formado una abertura 320 central y aberturas 322 pasantes. El retenedor 318 no tiene ninguna guía para el resorte como en el caso del retenedor 118.

La principal diferencia entre la primera y la segunda realizaciones del actuador de freno de resorte consiste en la estructura y el conjunto del diafragma 332, en la placa 360 de presión, en el guía brida 376, y en la varilla 378 de actuador hueca. El diafragma 332 de freno de resorte comprende un borde interno definido por un collar 334 anular que tiene un labio 336 radial, que define una ranura 338 anular entre el labio 336 anular y la porción principal del

diafragma. De manera correspondiente, la placa 360 de presión tiene un nervio 362 anular y una ranura 364 anular formados en el paso 68, que son complementarios con la ranura 338 anular y el reborde 336 anular del diafragma, permitiendo con ello que el diafragma sea montado en la placa 360 de presión, sin necesidad de ningún retenedor 66 adicional como el usado en la primera realización.

5 La varilla 378 de actuador hueca difiere del actuador 78 en que el extremo superior de la varilla 378 de actuador hueca está roscada como lo está la porción correspondiente de la placa de presión para permitir que la varilla de actuador hueca sea montada en la placa de presión roscando la varilla de actuador hueca en la placa de presión. El guía brida 376 realiza la misma función que el rodamiento 76 anular en el sentido de que separa el perno 94 de bloqueo de la placa 360 de presión. Sin embargo, el guía brida 376 difiere en que su porción de cuerpo axial se
10 extiende por el interior del extremo roscado de la varilla 378 de actuador hueca y una porción de escalonamiento se encuentra atrapada entre la placa de presión y el extremo de la varilla de actuador hueca. El guía brida incluye también canales 390 axiales que crean trayectorias de flujo de fluido alrededor del perno 94 de bloqueo. Los canales 390 se extienden a la longitud total del interior del guía brida.

15 La operación del actuador 300 de freno de resorte de la segunda realización es idéntica a la operación descrita en lo que antecede para la primera realización. Por lo tanto, no se va a describir con detalle la operación del actuador 300 de freno de resorte de la segunda realización. Debe apreciarse que los diversos componentes del actuador 10 de freno de resorte y del actuador 300 de freno de resorte pueden ser sustituidos los de uno por los del otro, según se necesite o se desee.

20 Una ventaja del actuador 10 de freno operado por aire hermetizado conforme a la invención consiste en que el actuador 14 de freno de resorte está completamente hermetizado con respecto a la atmósfera. La válvula de una sola vía permite el alivio de presión en la cámara de resorte en respuesta a la liberación de los frenos. El resorte 62 de gran fuerza de compresión genera una fuerza de resorte que es suficiente para superar los efectos del vacío que se podría formar en el interior de la cámara 58 de resorte tras la aplicación de los frenos de aparcamiento. La combinación del resorte de fuerza de compresión extra grande para superar el vacío y la válvula de una sola vía
25 para aliviar cualquier acumulación de presión en la cámara de resorte, proporciona un actuador 14 de freno de resorte completamente hermético que no sufre operativamente debido al vacío o a la acumulación de presión en la cámara de freno de resorte.

30 Aunque la invención ha sido descrita específicamente en relación con determinadas realizaciones específicas de la misma, debe entenderse que ésta se ha realizado solamente a título ilustrativo y no limitativo, y que el alcance de las reivindicaciones anexas debe ser entendido tan amplio como las reivindicaciones anexas lo permitan.

35

40

45

REIVINDICACIONES

- 1.- Un actuador (10, 300) de freno de diafragma operado por aire para los frenos de aparcamiento de un vehículo, del tipo que comprende: un alojamiento (14) hermetizado que comprende una primera pared extrema, una pared lateral periférica que se extiende hacia fuera desde la primera pared extrema para definir una primera cavidad interior, y una segunda pared extrema, opuesta a la primera pared extrema y que cierra la primera cavidad interior; un diafragma (32, 332) que tiene una abertura (64, 364) central, que se extiende por la cavidad interior, y que divide la cavidad interior en una cámara (58) de resorte situada entre el diafragma (32, 332) y la primera pared extrema, y una cámara (56) de presión que está situada entre el diafragma (32, 332) y la segunda pared extrema, estando la cámara (56) de presión adaptada para su conexión a una fuente de fluido a presión donde el diafragma (32, 332) está en una primera posición cuando la cámara (56) de presión está vaciada y una segunda posición cuando la cámara (56) de presión está presurizada; un resorte (62) dispuesto en la cámara (58) de resorte y que empuja el diafragma (32, 332) en una dirección hacia la segunda pared extrema, hacia fuera de la primera posición donde el resorte (62) está comprimido, hacia la segunda posición donde el resorte (62) está menos comprimido; una varilla (78, 378) de actuador hueca, que tiene un extremo acoplado al diafragma (32, 332) en la abertura (68) central y otro extremo que se extiende a través de la segunda pared extrema para establecer comunicación de fluido entre la cámara (58) de resorte y un lateral de la segunda pared extrema opuesto a la cámara (56) de presión, en donde, cuando el diafragma (32, 332) está en la segunda posición, la varilla (78, 378) de actuador hueca está situada de modo que aplica el freno de aparcamiento, y cuando el diafragma (32, 332) está en la primera posición, la varilla (78, 378) de actuador hueca está situada de modo que libera el freno de aparcamiento; **caracterizado por:** una válvula (86, 200) de una sola vía posicionada en el interior de la varilla (78, 378) de actuador hueca para permitir la salida de fluido desde la cámara (58) de resorte a través de la varilla (78, 378) de actuador hueca e impedir la introducción de fluido a través de la varilla (78, 378) de actuador hueca y hacia la cámara (58) de resorte; la válvula (86, 200) de una sola vía comprende: un cuerpo que tiene una abertura (110) pasante, y que está posicionado en el interior de la varilla (78, 378) de actuador hueca para bloquear el flujo de fluido a través de la varilla (78, 378) de actuador hueca salvo a través de la abertura (110) pasante; una válvula de retención (116, 202) montada en el interior de la abertura (110) pasante y movable entre una posición de sellado en la que la válvula de retención (116, 202) hermetiza la abertura (110) pasante para impedir el flujo de fluido a través del cuerpo, y una posición abierta en la que la válvula de retención (116, 202) retira el sellado de la abertura (110) pasante para permitir el flujo de fluido a través del cuerpo; en donde, cuando se introduce fluido a presión en la cámara (56) de presión, el diafragma (32, 332) se mueve desde la segunda posición hasta la primera posición para reducir el volumen de la cámara (58) de resorte y, puesto que la presión de fluido resultante se incrementa en la cámara (58) de resorte, excede un valor predeterminado, y la válvula (86, 200) de una sola vía se abre para permitir que el fluido a presión pase desde la cámara (58) de resorte y a través de la varilla (78, 378) de actuador hueca, aliviando con ello la presión en la cámara (58) de resorte.
- 2.- El actuador de freno según la reivindicación 1, en donde el resorte (62) está dimensionado para aplicar una fuerza de resorte suficiente para impedir el impacto de una fuerza de retardo atribuible a la cámara (58) de resorte hermetizada durante un tiempo de aplicación definido por el tiempo para mover el diafragma (32, 332) entre la primera y la segunda posiciones tras el agotamiento del fluido de la cámara (56) de presión.
- 3.- El actuador de freno según la reivindicación 2, en donde la fuerza de retardo se iguala a la fuerza que se opone a la expansión del resorte (62) atribuible al diferencial de presión entre la cámara (56) de presión y la cámara (58) de resorte cuando el diafragma (32, 332) está en la segunda posición.
- 4.- El actuador de freno según la reivindicación 3, en donde la fuerza de retardo es de al menos 1.223 N (275 lbs).
- 5.- El actuador de freno según las reivindicaciones 1-4, en donde el cuerpo comprende un collar (112) anular que se extiende en el cuerpo a través de la abertura, y la válvula (86, 200) de una sola vía comprende además un dispositivo de empuje que empuja la válvula de retención (116, 202) hacia una relación de tope con el collar (112) para hermetizar la abertura pasante cuando la válvula de retención (116, 202) está en posición de sellado.
- 6.- El actuador de freno según la reivindicación 5, en donde el dispositivo de empuje aplica una fuerza a la válvula de retención (116, 202) que puede ser superada por una presión de apertura de menos e 14 kPa (2 psig) a través de la válvula de retención (116, 202) para mover la válvula de retención (116, 202) hacia fuera de la relación tope hasta la posición no hermetizada.
- 7.- El actuador de freno según la reivindicación 6, en donde la presión de apertura está comprendida entre 3,5 y 7 kPa (0,5 y 1 psig).
- 8.- El actuador de freno según las reivindicaciones 5-7, en donde la válvula (86, 200) de una sola vía comprende además un retenedor (118, 204) montado en el cuerpo, y el dispositivo de empuje es un resorte (120, 208) dispuesto entre el retenedor (118, 204) y la válvula de retención (116, 202).
- 9.- El actuador de freno según la reivindicación 8, en donde el retenedor (118, 204) comprende múltiples aberturas

(158) que conectan en comunicación de fluido la abertura pasante (110) del cuerpo con el lado de la segunda pared extrema opuesta a la cámara (38) de presión.

10.- El actuador de freno según las reivindicaciones 5-9, en donde el cuerpo está montado en el extremo de la varilla (78, 378) de actuador hueca, más cerca de la segunda pared extrema.

5 11.- El actuador de freno según las reivindicaciones 5-10, en donde el collar (112) tiene una cara de borde que define una abertura de entrada al cuerpo, y la válvula de retención (116) comprende un cabezal (132) que tiene una superficie (132A) superior, una pared (132B) periférica que se extiende hacia fuera desde la superficie (132A) superior y está dimensionada para ser recibida en el interior de la abertura (112) de entrada y conforme a la cara de borde, y múltiples canales (140) que se extienden desde la superficie (132A) superior y que terminan en la pared (132B) periférica, en donde, cuando la válvula de retención (116) está en posición de sellado, la cara de borde bloquea los canales (140) para impedir el flujo de fluido alrededor de la válvula de retención (116), y cuando la válvula de retención (116) está en la posición de no sellado, una porción del canal (140) que termina en la pared (132B) periférica se extiende más allá del collar (112) para permitir el flujo del fluido alrededor de la válvula de retención (116).

15 12.- El actuador de freno según la reivindicación 11, en donde la válvula de retención (116) comprende además una base (130) conectada a un cabezal (132), teniendo la base (130) una periferia exterior mayor que la abertura (110) de entrada para impedir el paso de la válvula de retención (116) a través de la abertura (110) de entrada.

20 13.- El actuador de freno según la reivindicación 12, en donde la periferia exterior de la base (130) es más pequeña que la abertura (110) pasante para permitir que el fluido circule alrededor de la base (130) cuando la válvula (116) de una sola vía está abierta.

14.- El actuador de freno según la reivindicación 13, en donde la base (130) comprende además un nervio (136) de guía anular que tiene una periferia externa conformada de modo que el nervio (136) de guía anular hace tope en la abertura (110) pasante y en la pared (132B) periférica del cabezal, y el nervio (136) de guía anular orienta la válvula de retención (116) con relación a la abertura (110) pasante.

25 15.- El actuador de freno según la reivindicación 14, en donde la base (130) es hueca y comprende además múltiples pasos (138) que se extienden a través de la base (130) para establecer comunicación de fluido entre la abertura (110) pasante del cuerpo y el interior de la base (130).

30 16.- El actuador de freno según las reivindicaciones 12-15, en donde la válvula de retención (116) comprende además un cuello (134) que conecta el cabezal (132) y la base (130), y la unión del cabezal (132), el cuello (134) y la base (130) forman un asiento, y un elemento de sellado (139) ha sido montado en el asiento, donde el elemento de sellado (139) contacta con el collar (112) y hermetiza además la válvula de retención (116) en el cuerpo cuando la válvula de retención (116) está en posición de sellado.

17.- El actuador de freno según las reivindicaciones 1-16, y que comprende además un filtro (119) montado en el cuerpo (86, 200) de la válvula de una sola vía.

35 18.- El actuador de freno según la reivindicación 17, en donde el filtro (119) está montado en el cuerpo (86, 200) mediante un adhesivo.

40 19.- El actuador de freno según las reivindicaciones 1-16, en donde el alojamiento (18) comprende un primer y un segundo miembros de alojamiento, cada uno de los cuales tiene un reborde anular, estando los rebordes anulares acoplados entre sí para formar el alojamiento (18), y el diafragma (32, 332) tiene un borde periférico comprimido entre los rebordes anulares.

20.- El actuador de freno según la reivindicación 19, que comprende además una placa (60, 360) de presión posicionada en el interior de la cámara (58) de resorte entre el resorte (62) y el diafragma (32, 332), y que hace tope con el diafragma (32, 332).

45 21.- El actuador de freno según la reivindicación 20, en donde la placa (60, 360) de presión tiene un paso (68) axial en comunicación de fluido con la cámara (58) de resorte, y un extremo de la varilla (78, 378) de actuador hueca se extiende a través de la abertura central y está recibida en el interior del paso (68) axial de la placa (60, 360) de presión para montar la varilla (78, 378) de actuador hueca en la placa (60, 360) de presión y establecer comunicación de fluido entre la cámara (58) de resorte y la varilla (78, 378) de actuador hueca.

50 22.- El actuador de freno según la reivindicación 21, en donde la abertura (68) central está definida por un borde interno que está conectado a la placa (60, 360) de presión de tal modo que la abertura (68) central se alinea con la abertura axial de la placa de presión y la varilla (78; 378) de actuador hueca pasa a través de la abertura (68) central.

23.- El actuador de freno según la reivindicación 22, en donde el borde (64, 334) interno del diafragma está recibido en el interior de un canal anular del interior de la placa (63, 364) de presión para montar el diafragma (32, 332) en la

placa (60, 360) de presión.

- 24.- El actuador de freno según la reivindicación 23, y que comprende además un retenedor (66) posicionado en el interior del canal (63) anular de la placa de presión, para presionar el borde (64) interno del diafragma contra la placa (60) de presión para montar el diafragma (32) en la placa (60) de presión.
- 5 25.- El freno de resorte según la reivindicación 24, en donde el borde interno del diafragma tiene un collar con un nervio anular, y el canal anular de la placa de presión tiene una ranura anular para recibir el nervio anular para montar el diafragma en la placa de presión.
- 26.- El actuador de freno según las reivindicaciones 21-25, en donde dicho extremo de la varilla (78, 378) de actuador hueca está acoplado a presión en el interior del paso (68) axial de la placa de presión.
- 10 27.- El actuador de freno según las reivindicaciones 21-25, en donde dicho extremo del actuador (78, 378) hueco tiene roscas externas y la abertura axial de la placa de presión es ahusada (68), y la varilla (78, 378) de actuador hueca está montada en la placa (60, 360) de presión mediante roscado de la varilla (78, 378) de actuador hueca en el paso (68) axial ahusado de la placa (60, 360) de presión.
- 15 28.- El actuador de freno según las reivindicaciones 20-27, y que comprende además un conjunto (90) de perno de bloqueo que comprende una guía (74) roscada internamente montada en el extremo del primer alojamiento, un eje roscado (94) montado mediante roscado en la guía y que se extiende a través del extremo (74) del primer alojamiento y en la varilla (78, 378) de actuador hueca, una tuerca (92) de ajuste montada en un extremo del eje (94) en el exterior del alojamiento (24), y un cabezal (96) de guía montado en un extremo del eje situado en el interior de la varilla (78) de actuador, con lo que la tuerca (92) de actuador puede ser girada para arrastrar el cabezal (96) contra la placa (60, 360) de presión y mover el resorte (62) hasta la posición de bloqueado.
- 20 29.- El actuador de freno según la reivindicación 28, en donde la guía (74) está remacha en el extremo del primer alojamiento.
- 30.- El actuador de freno según la reivindicación 29, en donde el cabezal (96) del perno de bloqueo incluye ranuras (99) axiales para permitir el flujo de fluido a través del eje (78, 378) del actuador y alrededor del cabezal (96).
- 25 31.- El actuador de freno según la reivindicación 30, en donde el cabezal (96) del perno de bloqueo comprende un rodamiento (98) dimensionado para rellenar sustancialmente el interior de la varilla (78, 378) de actuador hueca y las ranuras (99) han sido formadas en el rodamiento.
- 32.- El actuador de freno según las reivindicaciones 28-30, y que comprende además un rodamiento (76) anular montado en el interior de uno de entre el paso (68) de la placa de presión y la varilla (78, 378) de actuador hueca, y que tiene una abertura axial a través de la cual pasa el perno (94) de bloqueo para impedir que el perno (94) de bloqueo contacte con la placa (60) de presión durante la aplicación del freno de aparcamiento.
- 30 33.- El actuador de freno según las reivindicaciones 1-32, y que comprende además un actuador (12) de freno de servicio que comprende: un segundo alojamiento montado en tándem con el primer alojamiento y que comprende una primera pared extrema adyacente a la segunda pared extrema del primer alojamiento, una pared lateral periférica que se extiende hacia fuera de la primera pared extrema para definir una cavidad interior del freno de servicio, y una segunda pared extrema, opuesta a la primera pared extrema y que cierra la cavidad interior del freno de servicio; un segundo diafragma (30) que se extiende por la cavidad interior del freno de servicio y que divide la cavidad interior del freno de servicio en una cámara (38) de presión de freno de servicio situada entre el segundo diafragma y la primera pared extrema, y una cámara (36) de actuador situada entre el segundo diafragma y la segunda pared extrema, estando la cámara (38) de presión del freno de servicio adaptada para su conexión a una fuente (50) de fluido a presión, donde el segundo diafragma (30) está en una primera posición cuando la cámara (38) de presión está vaciada y una segunda posición cuando la cámara (38) de presión del freno de servicio está presurizada; y una varilla de empuje (40) que tiene un extremo acoplado al segundo diafragma (30) y el otro extremo extendido a través de la segunda pared extrema del freno de servicio y adaptado para ser conectado operativamente a un freno de vehículo, y cuando el segundo diafragma (30) está en la primera posición la varilla de empuje (40) está adaptada para aplicar los frenos del vehículo y cuando el segundo diafragma (30) está en la segunda posición la varilla de empuje está adaptada para liberar el freno del vehículo; en donde la varilla (78, 378) de actuador hueca se extiende a través de la primera pared extrema del freno de servicio y por la cámara (38) de presión del freno de servicio para conectar en comunicación de fluido la cámara (58) de resorte con la cámara (38) de presión del freno de servicio.
- 40 45 50 34.- El actuador de freno según la reivindicación 33, en donde el segundo extremo de la varilla (78, 378) de actuador hueca hace tope con el segundo diafragma (30) y mueve la varilla de empuje (40) hasta la primera posición de varilla de empuje cuando el actuador (78, 378) hueco está en posición extendida para aplicar con ello el freno de aparcamiento.
- 55 35.- El actuador de freno según la reivindicación 33, en donde la segunda pared extrema del primer alojamiento y la

primera pared extrema del segundo alojamiento, son una misma.

36.- El actuador de freno según las reivindicaciones 1-4, y que comprende además un filtro (119) dispuesto en el interior de la varilla (78, 378) de actuador hueca, entre la cámara (58) de resorte y el cuerpo (86) de la válvula de una sola vía.

5 37.- El actuador de freno según las reivindicaciones 1-4 y 33, en donde el diafragma (30) comprende además una placa (42) de presión posicionada en el interior de la cámara (36) de actuador, y que hace tope contra el segundo diafragma (30).

10 38.- El actuador de freno según las reivindicaciones 1-4 y 33 y 34, y que comprende además un conjunto (90) de perno de bloqueo que comprende una guía internamente roscada que está montada en el extremo del primer alojamiento, un eje roscado (94) que está roscado en la guía (96) y que se extiende a través del extremo del primer alojamiento y hacia la varilla (78) de actuador hueca, una tuerca (92) de ajuste montada en un extremo del eje (94) por el exterior del alojamiento, y un cabezal (96) de guía montado en un extremo del eje (94) situado en el interior de la varilla (78, 378) de actuador, con lo que la tuerca (92) de actuador puede ser girada para arrastrar el cabezal (96) contra el diafragma (32) y mover el resorte (62) hasta la posición de bloqueo.

15 39.- El actuador de freno según la reivindicación 38, en donde la guía está remachada en el extremo del primer alojamiento.

20

25

30

35

40

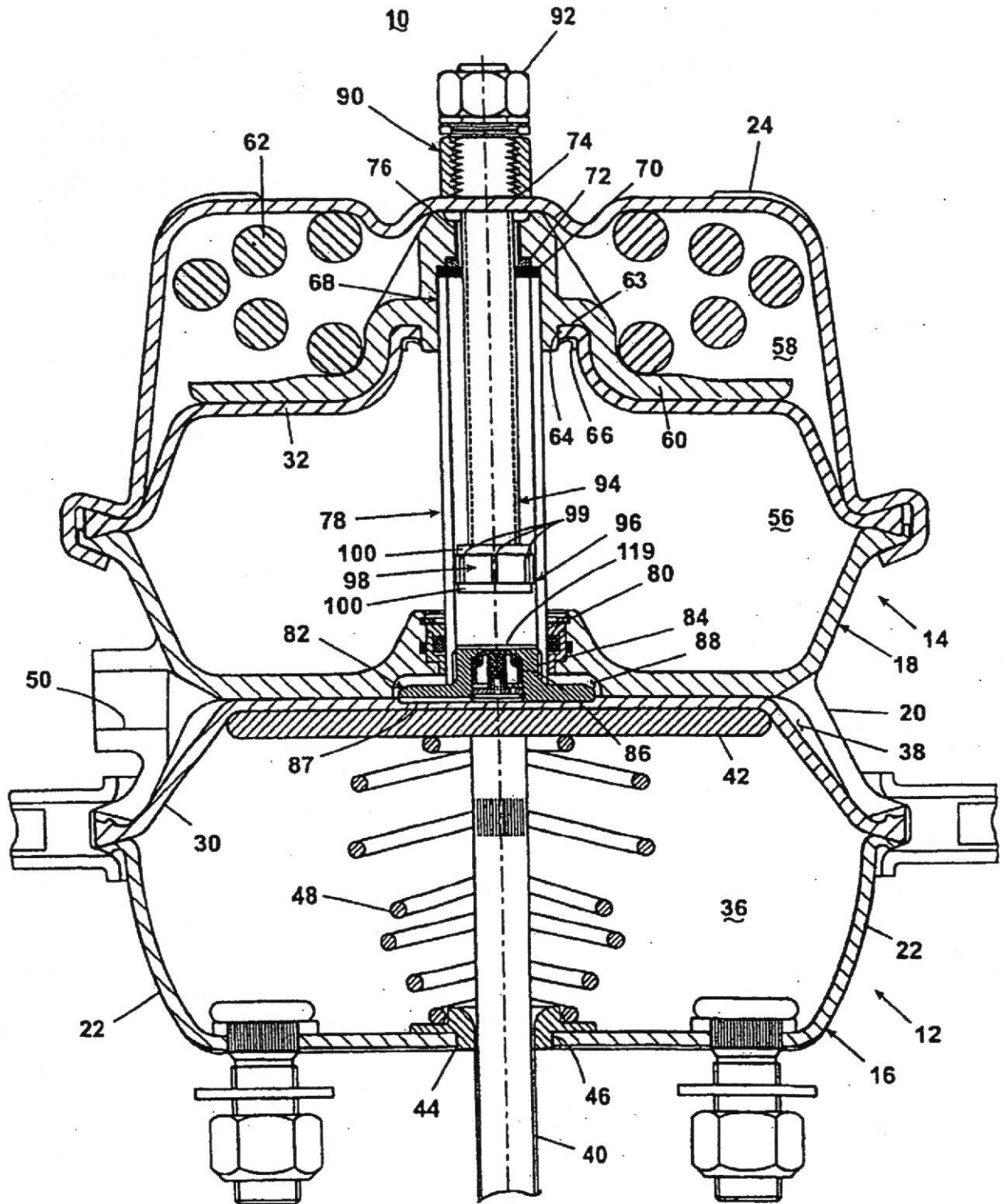


Fig. 1

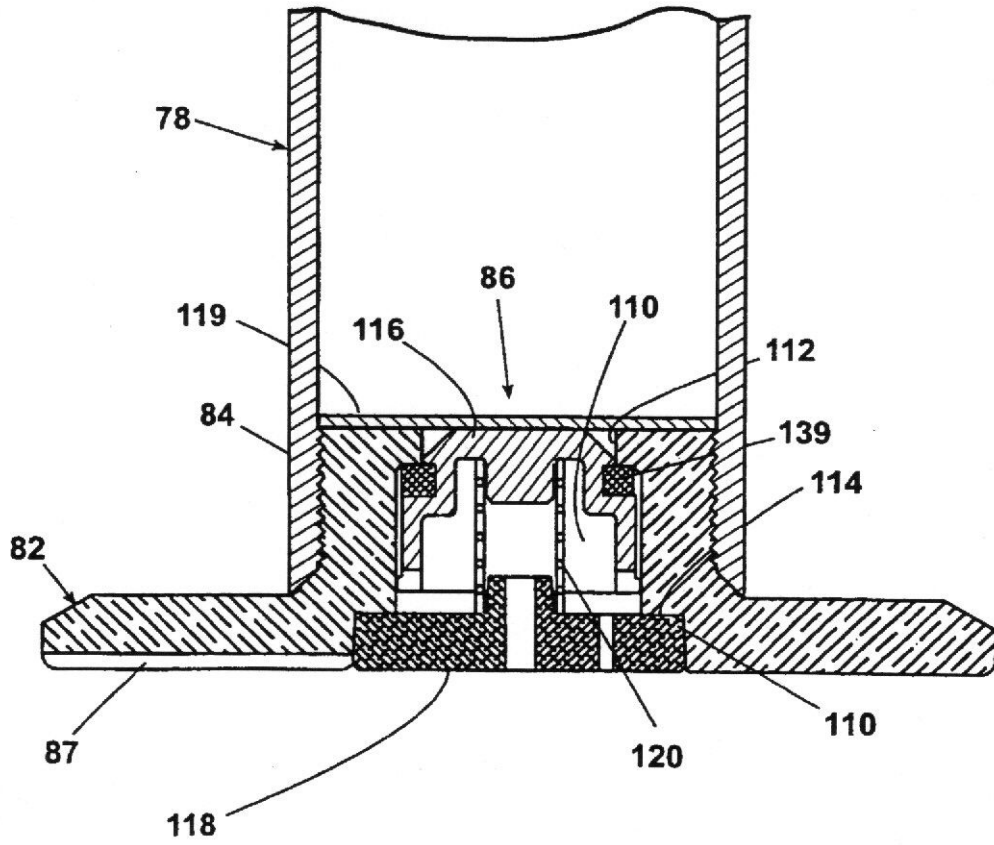


Fig. 2

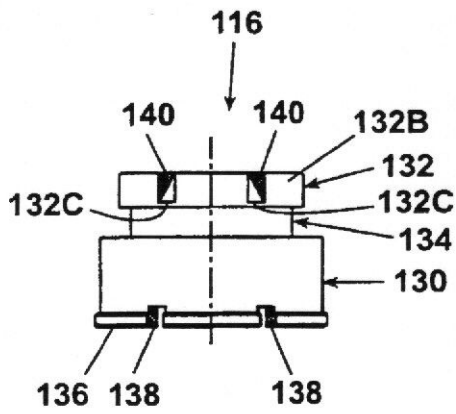


Fig. 3

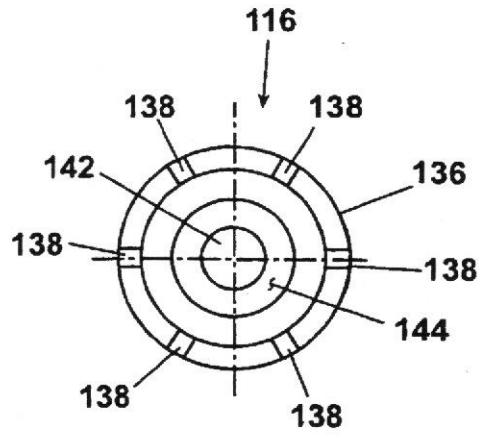


Fig. 4

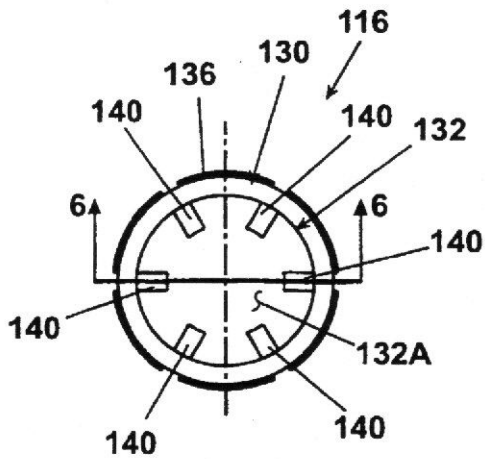


Fig. 5

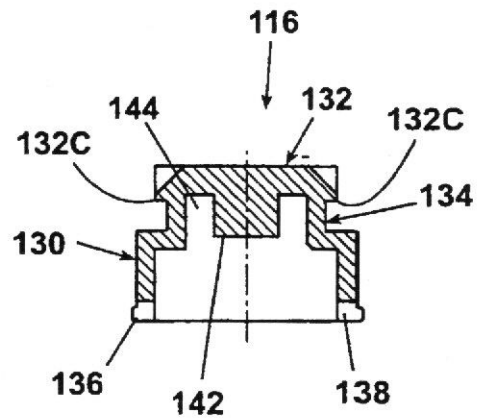


Fig. 6

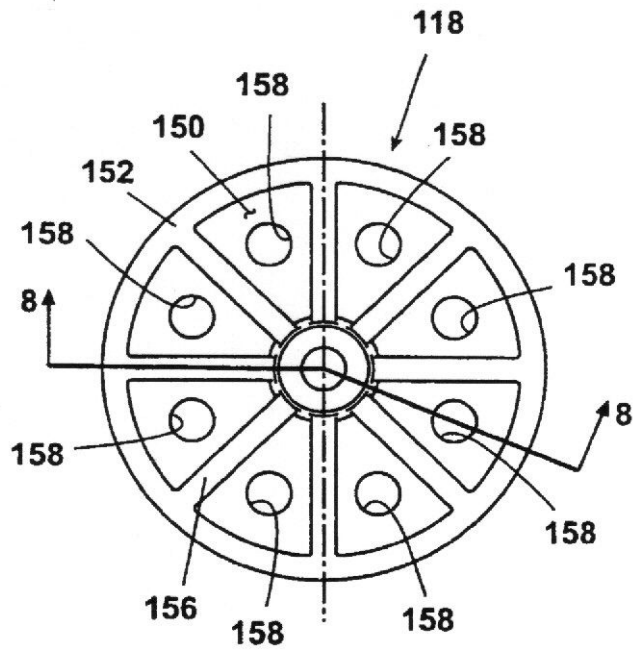


Fig. 7

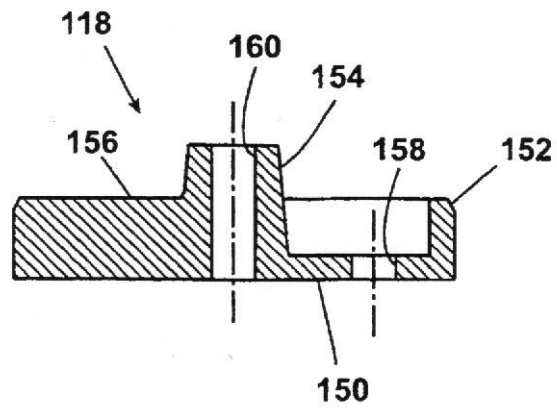


Fig. 8

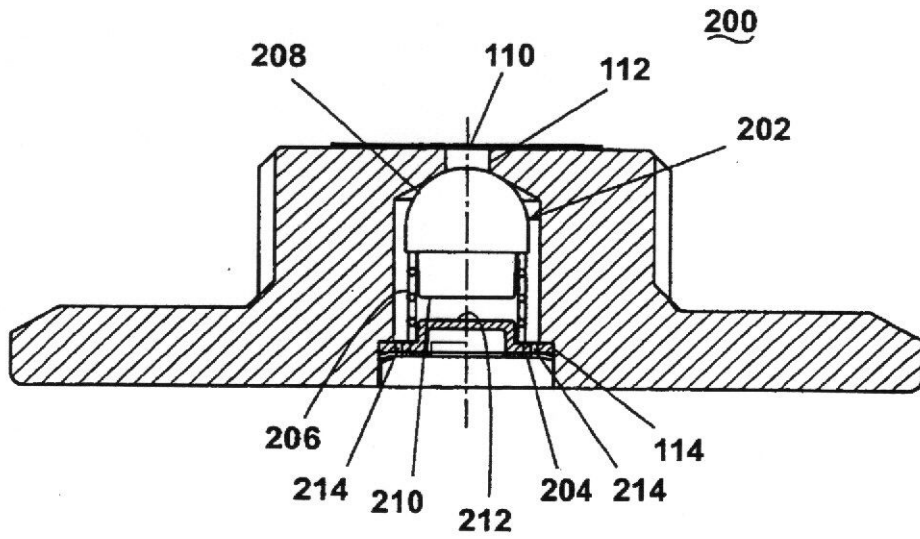
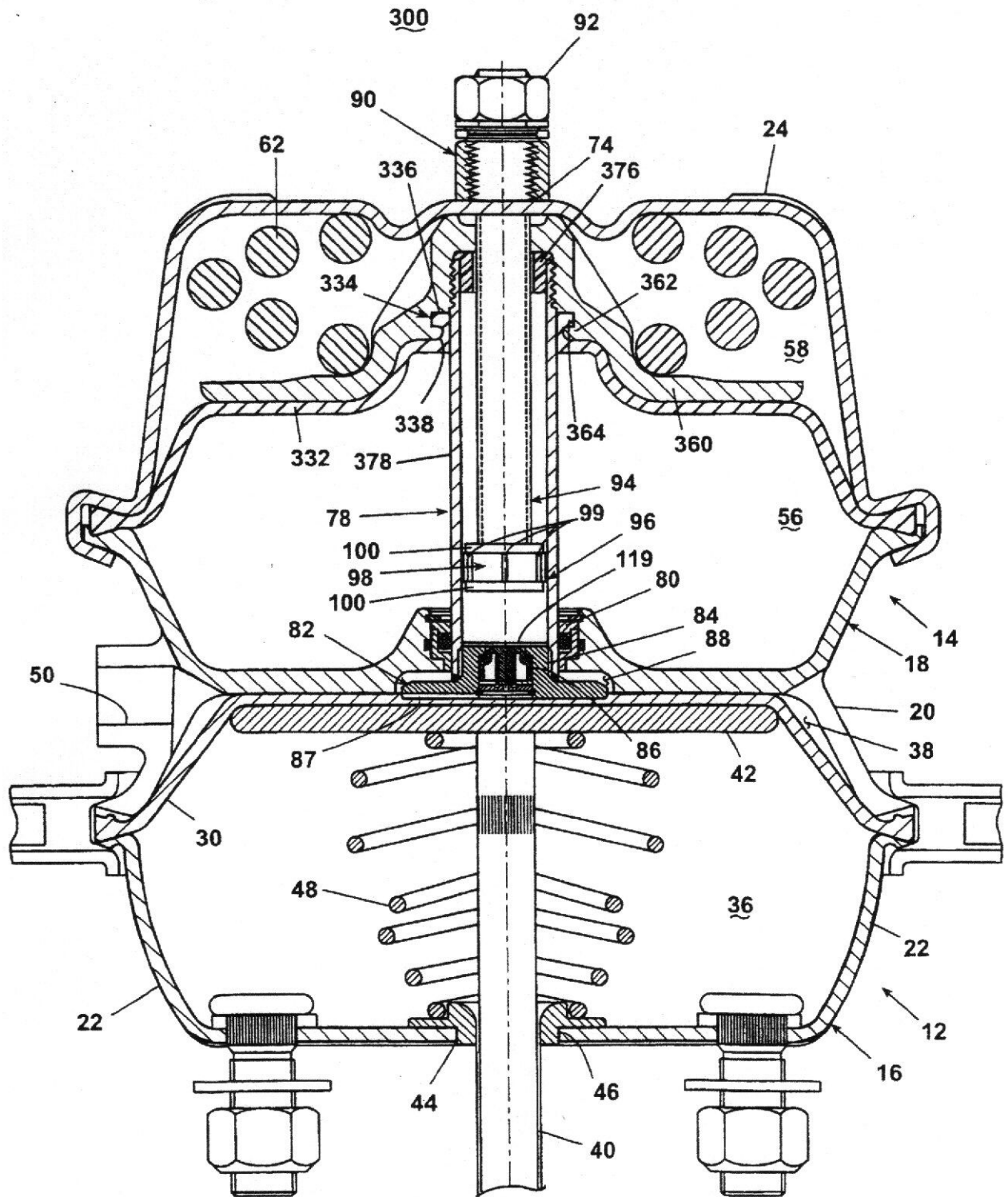


Fig. 9



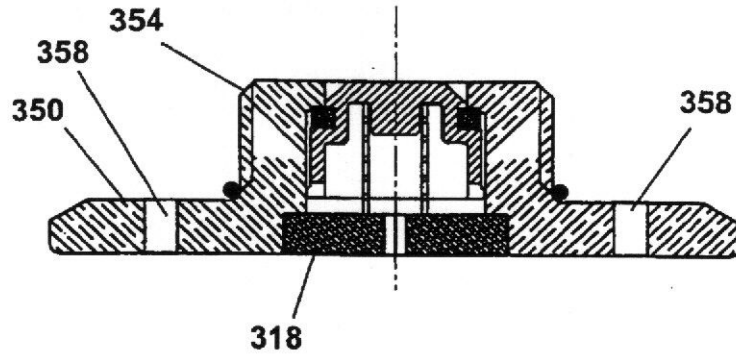


Fig. 11

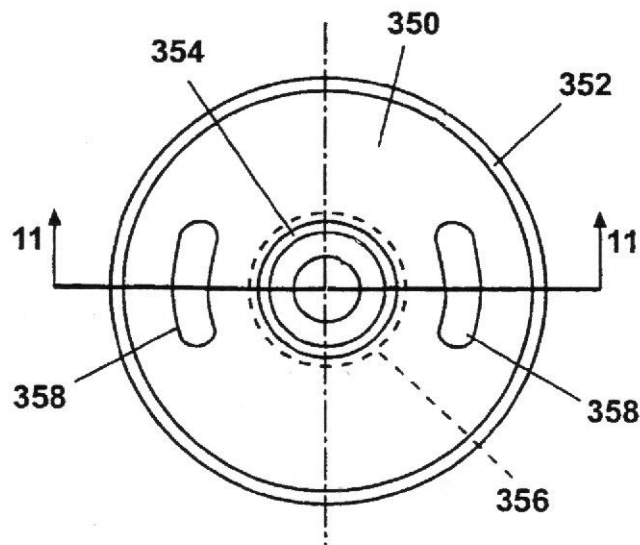


Fig. 12

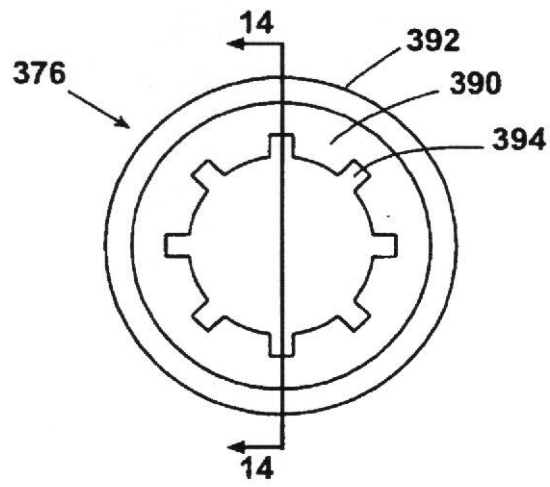


Fig. 13

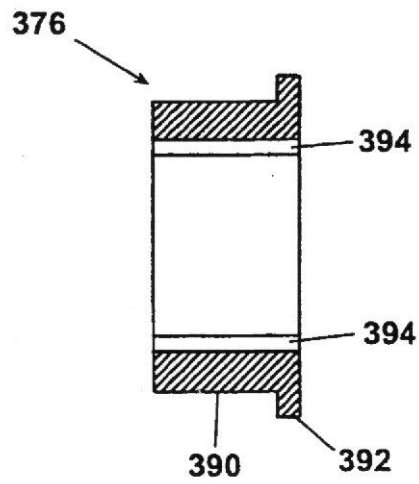


Fig. 14