



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 900**

51 Int. Cl.:  
**B60T 13/00** (2006.01)  
**B60T 17/22** (2006.01)  
**B60T 13/14** (2006.01)  
**B60T 8/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03254647 .5**  
86 Fecha de presentación : **25.07.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1388477**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.02.2004**

54 Título: **Válvula de freno hidráulico y un método de purga de un sistema de freno hidráulico.**

30 Prioridad: **06.08.2002 GB 0218167**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2007**

73 Titular/es: **Carlisle Brake Products (UK) Limited**  
**Coldharbour Business Park**  
**Sherbourne Dorset DT9 4JW, GB**

72 Inventor/es: **Batchelor, Mark;**  
**Williamson, Michael y**  
**Parry, David**

74 Agente: **Gallego Jiménez, José Fernando**

ES 2 272 900 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

Válvula de freno hidráulico y un método de purga de un sistema de freno hidráulico.

La presente invención se refiere a válvulas de freno hidráulico y en particular, aunque no de forma exclusiva, a un dispositivo de purga por vacío para ser usado en servofrenos hidráulicos.

Durante el proceso de ensamblaje de los vehículos es necesario purgar los sistemas hidráulicos de dichos vehículos. Dicha purga se completa habitualmente en la línea de ensamblaje del vehículo usando un equipo de purga por vacío el cual crea un vacío en el sistema hidráulico sellado. A continuación, el sistema se abre a un fluido hidráulico y la presión atmosférica obliga al fluido a entrar en el sistema. También se puede obligar al fluido a entrar en el sistema bajo presión. Un equipo como éste puede reducir el tiempo para completar el proceso de purga lo cual acelera de forma correspondiente la línea de ensamblaje y se reduce el coste de producción del vehículo. Además, puede eliminar las bolsas de aire de los lugares difíciles de purgar. Típicamente, el vacío se aplicará al tanque (o depósito) hidráulico el cual necesariamente debe ser fácilmente accesible, debido al requisito de chequeo del nivel del fluido, y de llenado según sea necesario en servicio. Durante la purga por vacío, no se requiere tener acceso a las boquillas de purga situadas en los cilindros esclavos de los frenos, ubicados frecuentemente en posiciones contiguas a las ruedas respectivas.

De este modo, la purga por vacío es particularmente aplicable para ser usada en una línea de ensamblaje de vehículos, aunque es menos aplicable para su uso en servicio, ya que el equipo requerido para la purga por vacío es caro.

Pueden aparecer problemas cuando se purga por vacío si algún componente del sistema hidráulico no es totalmente estanco con respecto a la atmósfera. Aparecen problemas particulares cuando en el sistema se usa hidráulica compleja o reforzadores de vacío. Algunos sistemas usan válvulas de émbolo que pueden crear una entrada de aire durante la operación de purga. En ocasiones no se puede mantener un vacío suficiente debido a las vías de fuga con el resultado de que la purga no es eficiente. Se requiere taponar las vías de fuga de manera que se pueda mantener el vacío. Esta etapa adicional incrementa el tiempo del proceso de purga lo cual de forma correspondiente ralentiza la línea de ensamblaje e incrementa el coste de producción de los vehículos. Además, cuando el sistema está conectado a una bomba hidráulica, la bomba es incapaz por sí misma de mantener un vacío suficiente. De este modo, bien la bomba puede succionar aire cuando la misma no ha sido cebada hidráulicamente, o bien de forma alternativa la bomba (cuando ha sido cebada hidráulicamente) puede succionar fluido hidráulico y entonces hay un riesgo de que este fluido hidráulico entre en el costoso equipo de purga por vacío y lo contamine.

Se sabe que las válvulas se abren para permitir el paso del fluido, y se cierran para evitar el paso del fluido. El requisito para la abertura y el cierre de dichas válvulas en el circuito hidráulico depende de la instalación particular. Se conocen también válvulas biestables y válvulas triestables en las que la válvula puede cambiar a una o dos posiciones estables (una cualquiera de tres posiciones estables en relación con

la válvula triestable). En el documento EP0329333 se muestra una válvula triestable semejante.

El documento US6179392 describe un método de purga de un sistema de frenos en el cual se absorbe aire del fluido hidráulico de manera libre de burbujas.

Uno de los objetivos de la presente invención es superar los problemas antes descritos proporcionando un dispositivo ubicado en un sistema hidráulico para aislar una vía de fuga potencial de manera que durante la purga se pueda mantener el vacío. A continuación la parte evacuada del sistema se puede llenar con fluido hidráulico.

Un objetivo adicional de la invención es eliminar la etapa de taponamiento de una vía de fuga potencial. El taponamiento requiere una intervención humana lo cual introduce una fuente potencial de errores e incrementa el tiempo para completar la operación de purga por vacío, ya que el tapón debe ser retirado.

Según la invención, se proporciona una válvula de freno hidráulico tal como se define en la reivindicación 1.

Dicha válvula está adaptada particularmente para sistemas de servofrenos hidráulicos, y está adaptada para permanecer en la primera condición en la evacuación del sistema en el lado de salida, típicamente con un diferencial de presión de 1 bar o mayor.

La válvula usa preferentemente un diseño estandarizado de acceso hidráulico y de conectores asociados de manera que se pueda montar directamente en el sistema hidráulico sin la necesidad de cambios en los accesorios de conexión. Además, la válvula reduce el riesgo de derrame del fluido hidráulico durante el proceso de purga asegurando que se cierran las vías de fuga potenciales.

Una válvula como la descrita elimina la operación adicional de taponamiento de una vía de fuga en el sistema hidráulico antes de la purga por vacío. Ésta tiene la ventaja de reducir el tiempo de purga de un sistema. Consecuentemente, la válvula permite una purga por vacío eficiente de sistemas que tienen émbolos y otros componentes con vías de fuga potenciales. Además la válvula está adaptada para abrirse automáticamente al presurizarse el sistema desde el lado de entrada, típicamente un suministro presurizado (presurizado por un motor u otra bomba motorizada) abrirá la válvula al producirse la primera aplicación del freno de un sistema de frenado hidráulico.

Preferentemente, el elemento de válvula es deslizable en una cavidad del conducto con lo cual se proporcionan unos medios de retención para mantener el elemento de válvula en la cavidad en la primera condición.

En una realización preferida el cuerpo comprende además un vaciado en el que el elemento de válvula es movable dentro del vaciado en la segunda condición.

Preferentemente el elemento de válvula está también dentro del vaciado en la primera condición. Esto tiene la ventaja de que el elemento de válvula y el vaciado cooperan para guiar al elemento de válvula a la segunda condición.

De forma ventajosa el vaciado es cilíndrico lo cual permite una mecanización fácil del vaciado.

En una realización preferida el elemento de válvula tiene una espiga en la que la espiga se sitúa dentro del vaciado.

Preferentemente la espiga es cilíndrica y en una realización preferida la espiga es un encaje de enclavamiento cónico dentro del vaciado cuando el ele-

mento de válvula está en la segunda condición. De forma ventajosa el encaje de enclavamiento cónico sujeta de forma segura la espiga para evitar que el elemento de válvula se mueva volviendo a la primera condición.

En esta realización el elemento de válvula tiene una cabeza circular en la que la cabeza es deslizable en una cavidad del conducto. Preferentemente la cabeza y la espiga son coaxiales.

El diámetro de la cabeza es preferentemente mayor que la dimensión máxima de la boca del vaciado.

De forma ventajosa bien la cabeza o bien la cavidad tiene una ranura circunferencial, teniendo dicha ranura un retén elastomérico en su interior para cerrar herméticamente la cabeza en la cavidad asociada hasta que se exceda una presión de umbral predeterminada de la entrada definiendo de este modo dicho retén unos medios de retención.

En una realización preferida el retén está dentro de una ranura de la cabeza.

En una realización la cabeza es el tope final para el elemento de válvula en la segunda condición.

En una realización preferida el cuerpo incluye un alojamiento de válvula insertado en el conducto en el que el alojamiento de válvula define la cavidad.

O bien el alojamiento o bien el elemento de válvula puede tener una ranura circunferencial, teniendo dicha ranura un retén elastomérico en su interior para cerrar herméticamente el alojamiento al elemento de válvula.

De acuerdo con una segunda realización de la presente invención el elemento de válvula está moldeado en el cuerpo con una membrana de grosor controlado para formar una única unidad moldeada. La membrana está diseñada para ser adecuadamente robusta para resistir la fuerza del vacío y tiene la ventaja de que únicamente es necesario un retén elastomérico.

En otra realización el elemento de válvula está moldeado en el alojamiento de la válvula con una membrana de grosor controlado para formar una única unidad moldeada.

Se apreciará que son posibles otras realizaciones según la invención las cuales tienen el mismo efecto con la condición de que el elemento de válvula esté diseñado para resistir la fuerza del vacío y sea móvil en respuesta a un diferencial de presión elevada.

Según otro aspecto de la presente invención se proporciona un método de purga de un sistema de freno hidráulico tal como se define en la reivindicación independiente adjunta.

Se describirán más detalladamente las características de la válvula a la cual se refiere la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la Figura 1 es una sección axial esquemática a través de una válvula según la invención con el elemento de válvula en la primera condición.

- la Figura 2 se corresponde con la Figura 1 y muestra el elemento de válvula en la segunda condición.

- la Figura 3 es una sección axial esquemática a través de una válvula de acuerdo con una segunda realización de la invención con el elemento de válvula en la primera condición.

- la Figura 4 es una sección transversal de un reforzador de frenos generalmente conocido al cual se le ha adaptado la entrada 16 para ajustarla a la presente invención.

- la Figura 5 es una vista isométrica esquemática de la figura 4.

Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 1, se muestra una válvula de purga por vacío en línea según la invención, designada generalmente 10. La válvula 10 tiene un cuerpo 12 (en este caso parte de un alojamiento del reforzador de frenos aunque en otras realizaciones no es necesario que sea así) formado con un conducto 14. El conducto 14 está provisto de una entrada 16 que tiene un roscado 17. El conducto 14 está provisto también de salidas 18 y de un elemento de válvula móvil 20 dentro del conducto 14. El elemento de válvula 20 se ilustra en una primera condición que bloquea al conducto 14 evitando de este modo la comunicación entre la entrada 16 y la salida 18.

En la Figura 1 se muestra también un vaciado cilíndrico 22 coaxial con el conducto 14, en el cual está ubicado el elemento de válvula 20. Una espiga cilíndrica 24 del elemento de válvula 20 es deslizable en el vaciado 22. La parte superior de la espiga 24 tiene un ligero estrechamiento externo, por razones que se explicarán posteriormente.

El elemento de válvula 20 tiene una cabeza circular 26 la cual es mayor que el diámetro máximo del vaciado 22. La cabeza 26 tiene una ranura circunferencial 28 que tiene en su interior un retén elastomérico 30.

En la Figura 1 se muestra además un alojamiento de válvula 32 insertado en el conducto 14 del cuerpo 12. El alojamiento de válvula 32 define una cavidad 34 dentro de la cual es deslizable la cabeza 26 del elemento de válvula 20. El alojamiento 32 tiene una ranura circunferencial 35 que tiene en su interior un retén elastomérico 36 para proporcionar un cierre hermético entre el alojamiento 32 y la pared del conducto 14.

En la condición de la Figura 1, el elemento de válvula 20 evita la comunicación entre la entrada 16 y las salidas 18.

La Figura 2 ilustra la válvula 10 con el elemento de válvula 20 en una segunda condición en la cual se permite la comunicación entre la entrada 16 y las salidas 18. La cabeza 26 del elemento de válvula 20 se ilustra como un tope final que apoya contra un reborde 39 que rodea la abertura del vaciado 22. Alternativamente el estrechamiento antes mencionado en la parte superior de la espiga 24 se traba dentro del extremo superior del vaciado y mantiene al elemento de válvula 20 en su lugar de manera que no pueda tomar parte en ninguna operación adicional de la válvula 10.

En una de las realizaciones, la válvula se puede usar con el sistema de reforzador hidráulico mostrado en las figuras 4 y 5. Dicho sistema es conocido para aquellos expertos en la materia, y se usa típicamente en tractores agrícolas para proporcionar un frenado independiente de una rueda trasera izquierda y una rueda trasera derecha.

La Figura 5 muestra una disposición esquemática del sistema.

Un reforzador hidráulico 110 incluye un cuerpo de fundición 112 el cual incluye las siguientes características principales:

Una parte de cuerpo de reforzador y cilindro maestro combinada izquierda 112, una parte de cuerpo de reforzador y cilindro maestro combinada derecha 114, salidas 18 y conexiones de depósito 116. En una realización preferida, estas características princi-

pales están formadas por una única pieza de fundición.

A partir de la descripción anterior se apreciará tal como se indica que la válvula 10 y el elemento de válvula 20 están situados en la unión de las salidas 18 y el conducto 14.

Durante su uso al conducto 14 se le suministra fluido hidráulico desde la bomba 118, la cual también suministra fluido hidráulico a un equipo auxiliar, en este caso las válvulas de émbolo 120. Típicamente, la bomba será accionada por una fuente de energía, tal como el motor del vehículo. Las conexiones de depósito 116 devuelven fluido al depósito 122 a través de la línea hidráulica 124. La parte de cuerpo izquierda 112 tiene una salida del cilindro maestro 124 la cual suministra fluido presurizado al cilindro esclavo izquierdo 126 a través de la línea hidráulica 128. La parte de cuerpo derecha 114 tiene una salida similar del cilindro maestro 125 la cual suministra fluido presurizado al cilindro esclavo derecho 127 a través de la línea hidráulica 129.

La Figura 4 muestra una sección transversal de la parte de cuerpo de reforzador y cilindro maestro combinada izquierda 112.

La parte de cuerpo 112 incluye un émbolo del reforzador 130 al cual se le puede obligar a moverse hacia la izquierda, visto en la figura 4, por medio de un pedal de freno izquierdo (no mostrado pero que actúa sobre el vástago de empuje 132). El émbolo del reforzador 130 incluye unas perforaciones transversales 134, una cavidad central 135, un retén anterior del émbolo 136 y un retén posterior del émbolo 137.

Un pistón del reforzador 140 incluye orificios de entrada de presión del reforzador 141 conectados a una salida apropiada 18. El pistón del reforzador incluye además una cavidad 142, para recibir el extremo izquierdo del émbolo del reforzador 130. En el extremo izquierdo de la cavidad 142 se proporcionan unos respiraderos 143 para permitir la descarga del aceite usado hacia la cámara de recuperación 144 la cual a su vez está conectada directamente con la conexión del depósito 116. El extremo izquierdo del pistón del reforzador 140 incluye un retén del cilindro maestro 146 montado en una parte cilíndrica 147. El retén 146 y la parte cilíndrica 147 forman conjuntamente un pistón del cilindro maestro el cual es capaz de presurizar fluido hidráulico en la cámara del cilindro maestro 148 para ser aplicado al freno izquierdo. Con los diversos componentes en la posición mostrada en la figura 4, un orificio de autopurga 150 conecta hidráulicamente la cámara del cilindro maestro 148 con la cámara de recuperación 144.

El funcionamiento del reforzador es como sigue. Cuando un operador aplica el freno izquierdo, el vástago de empuje 132 se ve obligado a moverse hacia la izquierda, moviendo de este modo el émbolo del reforzador 130 hacia la izquierda. El retén anterior del émbolo 136 cierra los respiraderos 143, y simultáneamente el retén posterior del émbolo 137 se mueve pasando por los orificios de entrada de presión del reforzador 141. Esto conecta hidráulicamente la bomba 118 con la cavidad central 135 a través de los orificios de entrada de presión del reforzador 141 y las perforaciones transversales 134. A continuación el fluido presurizado actúa sobre el área 1 del émbolo del reforzador 130 y el área 2 del pistón del reforzador 140. Como el área 2 es mayor que el área 1, la fuerza observada en el pistón del reforzador (y por lo tanto en

el pistón del cilindro maestro) es mayor que la fuerza del pedal aplicada al émbolo 132 en una proporción de área 2/área 1. De este modo, puede observarse que el reforzador actúa como un sistema de servofreno para aumentar la fuerza de empuje del pedal.

Cuando se sueltan los frenos los componentes vuelven a la posición mostrada en la figura 4 con lo cual los respiraderos 143 se vuelven a abrir permitiendo la descarga del fluido hidráulico presurizado de la cavidad central 135 hacia el depósito. Adicionalmente se vuelve a abrir el orificio de autopurga 150 permitiendo la recuperación de la cámara del cilindro maestro a partir de la cámara de recuperación.

El reforzador y el cilindro maestro combinados de la derecha funcionan de una manera sustancialmente idéntica cuando se aplica el pedal del freno derecho.

Los pedales de freno derecho e izquierdo se pueden accionar individualmente. No obstante, típicamente los mismos pueden acoplarse mecánicamente entre sí de forma selectiva si el operador lo desea de manera que los frenos de las ruedas derecha e izquierda se apliquen simultáneamente.

La válvula 10 funciona de la manera siguiente. En primer lugar se evacúa el sistema hidráulico en el lado de salida 18 de la válvula 10 tal como se indica mediante las flechas grandes en la Figura 1. Esto se consigue aplicando un vacío al depósito 122. Ésto evacua el aire de la cámara de recuperación 144, la cámara del cilindro maestro 148 (ya que el orificio de autopurga 150 está abierto) y por lo tanto se evacúa el aire de la línea hidráulica 128 y del cilindro esclavo izquierdo 126. De forma similar se evacúa el aire de la cavidad central 135 y las perforaciones transversales 134. Simultáneamente se evacuará el aire de las secciones equivalentes del sistema del freno derecho.

El retén anterior del émbolo y el retén posterior del émbolo están diseñados principalmente para cerrar herméticamente el fluido hidráulico. Como tales, puede que no sean capaces de mantener el vacío necesario para la purga por vacío. De este modo, dependiendo de la integridad de los retenes 136 y 137, también se pueden evacuar los orificios de entrada de presión del reforzador 141. No obstante, la válvula 10 está diseñada específicamente para poder mantener un vacío y por lo tanto no se aplica ningún vacío a las válvulas de émbolo 120 o a la bomba hidráulica 118. De esta manera, la válvula 10 evita que el aire o el fluido hidráulico entre en alguna de las partes del cuerpo de reforzador y cilindro maestro combinadas.

Una vez que se ha evacuado el aire, el aparato de purga por vacío abre el sistema a un fluido hidráulico el cual entra en el sistema bajo la acción de la presión atmosférica.

Cuando se enciende el motor del vehículo, se acciona la bomba hidráulica 118. Dependiendo de la instalación particular la bomba hidráulica producirá una presión de típicamente entre 18 y 25 bares. No obstante, algunas aplicaciones podrían caer fuera de este intervalo. Por ejemplo, algunos sistemas funcionan a una presión de 15 bares, mientras que otros sistemas funcionan a una presión de 40 bares. Cuando se presiona cualquiera de los pedales del freno derecho o izquierdo por primera vez la presión hidráulica de la bomba actúa para abrir el elemento de válvula. A continuación, cuando se acciona el pedal del freno se purga a través del reforzador cualquier aire residual, por ejemplo, en la línea L. Se observará que dicho aire pasará a través de los orificios de entrada de presión

141, las perforaciones transversales 134, la cavidad central 135, el respiradero 143, la cámara de recuperación 144, y a continuación hacia el depósito. Queda claro que nada de este aire pasará hacia dentro de la cámara del cilindro maestro, la cual por lo tanto permanece en su condición de purga total.

El retén 30 de la ranura 28 de la cabeza 26 y el retén 36 de la ranura 35 son capaces de resistir la fuerza generada por el vacío y están diseñadas para no permitir fugas de aire. La cabeza 26 está diseñada por ajuste con apriete del retén 30 de tal manera que la energía de deformación provocada por el ajuste con apriete ejerce una fuerza radial suficientemente alta como para ser mayor que la fuerza desarrollada a partir de la presión del vacío total (1 bar). Durante esta fase de la operación de llenado, el elemento de válvula 20 permanece en la primera condición tal como se muestra en la Figura 1. Tal como se ha mencionado anteriormente a continuación la salida 18 se conecta a un suministro de fluido hidráulico y la presión atmosférica obliga al fluido a entrar en el sistema entre la válvula y los cilindros de freno. El fluido hidráulico también puede estar bajo presión para ayudar en la operación de llenado.

Tal como se ha mencionado anteriormente, en la primera aplicación de presión hidráulica en el lado de entrada 16 de la válvula 10, en este caso durante un accionamiento del freno cuando la bomba está proporcionando un suministro de fluido hidráulico presurizado, en un valor determinado de presión el elemento de válvula 20 se mueve saliendo de la cavidad 34 y hacia la segunda condición tal como se ilustra en la Figura 2 abriendo de este modo el conducto 14 y permitiendo la comunicación entre la entrada 16 y las salidas 18. Tal como se ha mencionado anteriormente, un valor típico para la presión hidráulica en la primera aplicación está en el intervalo de entre 15 y 40 bares. No obstante, la válvula 10 está diseñada para abrirse a una presión intermedia entre 1 bar y la presión de funcionamiento de la bomba particular. Así se tendrán en cuenta los errores de tolerancia al mismo tiempo que se seguirá asegurando que la válvula es capaz de mantener la presión de vacío de 1 bar, y asegurando que la válvula se abre mediante la aplicación del fluido hidráulico presurizado. De este modo, la válvula se diseñará para abrirse a, por ejemplo, 5 bares, lo cual proporciona un margen de seguridad suficiente por encima del requisito de 1 bar para permanecer cerrada, y adicionalmente proporciona un margen de seguridad suficiente por debajo de la presión de funcionamiento de la bomba (por ejemplo, 15 bares). El flujo del fluido hidráulico durante la primera aplicación de la presión hidráulica en el lado de entrada 16 está indicado por las flechas de la Figura 2. La espiga 24 del elemento de válvula 20 está dispuesta de forma deslizable en el vaciado 22 en la primera condición tal como se ilustra en la Figura 1. El elemento de válvula 20 se mueve entrando más en el vaciado 22 cuando el elemento de válvula 20 se mueve hacia

la segunda condición tal como se ilustra en la Figura 2. A continuación la válvula 10 permanece en la segunda condición a partir de entonces de manera que se puede reanudar la función normal del sistema hidráulico. Una vez abierta la válvula 10 permite que el fluido hidráulico fluya libremente a través del conducto 14 según se requiera.

En la Figura 3 se ilustra una segunda realización de la presente invención con el elemento de válvula en la primera condición. Las características comunes a la realización de las Figuras 1 y 2 se muestran con los mismos números de referencia. En esta realización, el elemento de válvula 20 está moldeado para el alojamiento de la válvula 32 mediante una membrana 37 de grosor controlado para formar una única unidad moldeada 38. La membrana 37 está diseñada para ser adecuadamente robusta para resistir la fuerza del vacío (es decir, 1 bar). Ésta tiene la ventaja de que solamente es necesario un retén elastomérico 36. En la primera aplicación del pedal del freno la membrana 37 se abre y el elemento de válvula 20 se mueve hacia la segunda condición, apoyándose contra el reborde 39 de la Figura 2. Alternativamente, el elemento de válvula se retiene en la segunda condición por medio del estrechamiento externo tal como se ha descrito anteriormente.

Aunque se han descrito realizaciones preferidas para la válvula, se apreciará que la presión de frenado es un orden de magnitud mayor que la presión de purga por vacío. La adhesividad requerida para mantener en su posición el elemento de válvula puede tener necesariamente una banda de tolerancia grande y se podría alcanzar mediante un número ilimitado de diseños alternativos.

Se apreciará que la única modificación en el alojamiento del reforzador mostrado en la figura 4 es la perforación del vaciado 22. Cuando sea necesario el uso de un reforzador estandarizado, el cuerpo 12 podría formar un componente separado del alojamiento de la válvula del reforzador. En esta forma alternativa, podría estar situado en cualquier lugar a lo largo de la línea L (ver figura 4). Entonces preferentemente el cuerpo 12 tendría unos accesorios de conexión macho y/o hembra adecuados para conectarlo fácilmente en su posición apropiada en el circuito.

En particular el cuerpo podría tener un accesorio de conexión de salida macho para ser roscado adecuadamente en la entrada hembra (16) de un reforzador no modificado estandarizado. Se apreciará que dicha válvula alternativa necesita solamente una salida (en lugar de las dos salidas 18 de la figura 1). De hecho, en realizaciones adicionales el cuerpo 12 puede formar parte de un alojamiento de un cilindro maestro o un reforzador de freno el cual tenga solamente una salida 18.

La presente invención también es aplicable a otros sistemas de servofreno los cuales usen una bomba hidráulica para aplicar la servoasistencia para el frenado.

## REIVINDICACIONES

1. Válvula de freno hidráulico (10) que comprende un cuerpo (12), un conducto (14) definido en el cuerpo, una entrada (16) al conducto, una salida (18) del conducto y un elemento de válvula (20) móvil en el conducto, teniendo dicho elemento de válvula una primera condición que bloquea el conducto para evitar la comunicación entre la entrada y la salida, y una segunda condición en la que el elemento de válvula está adaptado para mantener el conducto abierto para permitir la comunicación entre la entrada y la salida en respuesta a un diferencial de presión que excede un valor predeterminado, **caracterizada** porque el elemento de válvula (20) permanece a continuación en su segunda condición una vez que se ha movido a su segunda condición.

2. Válvula de freno hidráulico según la reivindicación 1 en la que el cuerpo (12) comprende además un vaciado (22) y el elemento de válvula es móvil en el vaciado.

3. Válvula de freno hidráulico según la reivindicación 2 en la que el elemento de válvula (20) está en el vaciado (22) en la primera condición.

4. Válvula de freno hidráulico según la reivindicación 2 ó la reivindicación 3 en la que el elemento de válvula (20) tiene una espiga, situándose dicha espiga (24) dentro del vaciado.

5. Válvula de freno hidráulico según la reivindicación 4 en la que la espiga (24) es un encaje de enclavamiento cónico dentro del vaciado en la segunda condición.

6. Válvula de freno hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 en la que el elemento de válvula tiene una cabeza (26) y la cabeza es mayor que la dimensión máxima de la boca del vaciado (22).

7. Válvula de freno hidráulico según la reivindicación 6 en la que la cabeza (26) actúa como un tope final para el elemento de válvula en la segunda condición.

8. Válvula de freno hidráulico según cualquier reivindicación anterior en la que el elemento de válvula es deslizable dentro de una cavidad (34) de dicho conducto con lo cual se proporcionan unos medios de retención para mantener el elemento de válvula dentro de la cavidad en la primera condición.

9. Válvula de freno hidráulico según la reivindicación 8 en la que el cuerpo incluye un alojamiento de válvula (32) insertado en el conducto, definiendo el alojamiento de la válvula dicha cavidad.

10. Válvula de freno hidráulico según la reivindicación 8 ó la reivindicación 9 en la que se proporciona un retén elástico (30) entre el elemento de válvula y la cavidad y define dichos medios de retención.

11. Válvula de freno hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en la que dicho elemento de válvula está fijado de forma segura con respecto a dicho cuerpo por medio de una membrana frangible (37).

12. Válvula de freno hidráulico según cualquier reivindicación anterior en la que el cuerpo (12) forma parte de un alojamiento de un cilindro maestro o reforzador de freno.

13. Válvula de freno hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en la que el cuerpo incluye un accesorio de conexión de entrada (tal como una rosca macho o hembra) y un accesorio de conexión de salida (tal como una rosca macho o hembra) para conectar la válvula a un circuito hidráulico.

14. Método de purga de un sistema de freno hidráulico que incluye las etapas de

proporcionar un sistema de freno hidráulico que tiene un primer lado, y un segundo lado

proporcionar una válvula de freno hidráulico (20) que comprende un cuerpo (12), un conducto (14) definido dentro del cuerpo, una entrada (16) al conducto, una salida (18) del conducto y un elemento de válvula (20) móvil en el conducto, teniendo dicho elemento de válvula una primera condición que bloquea el conducto para evitar la comunicación entre la entrada y la salida, y una segunda condición en la que el elemento de válvula está adaptado para abrir el conducto para permitir la comunicación entre la entrada y la salida en respuesta a un diferencial de presión que excede un valor predeterminado, estando la entrada en comunicación hidráulica con dicho primer lado y estando dicha salida en comunicación hidráulica con dicho segundo lado,

purgar el segundo lado,

a continuación se hace funcionar el sistema de freno hidráulico para abrir la válvula (10) para permitir la comunicación entre el primer y el segundo lados del sistema de freno hidráulico.

15. Método de purga de un sistema de freno hidráulico según se define en la reivindicación 14 que incluye además las etapas de,

proporcionar una bomba motorizada,

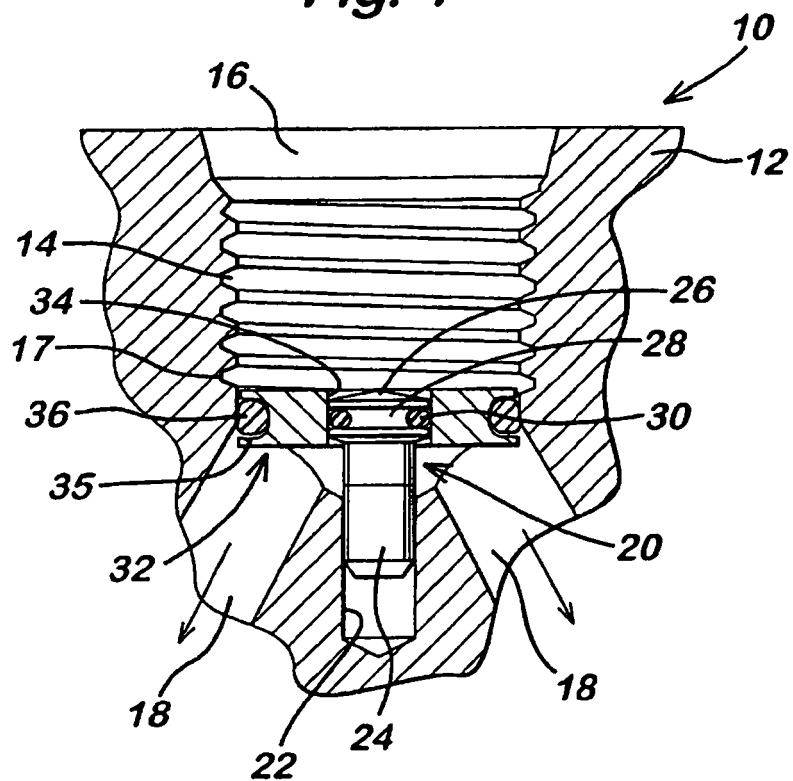
hacer funcionar la bomba motorizada para proporcionar un suministro presurizado de fluido hidráulico, hacer funcionar el sistema de freno hidráulico para abrir el conducto de la válvula aplicando dicho suministro presurizado de fluido hidráulico al elemento de válvula.

16. Método según se define en las reivindicaciones 14 ó 15 que incluye la etapa en la que se proporciona una vía de fuga entre el primer lado y la atmósfera.

17. Método de purga de un sistema de freno según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16 en el que el elemento de válvula permanece a continuación en su segunda condición una vez que se ha movido a su segunda condición.

18. Válvula de freno hidráulico según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 ó un método de purga de un sistema de freno según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17 en los cuales el valor predeterminado es 1 bar o mayor.

**Fig. 1**



**Fig. 2**

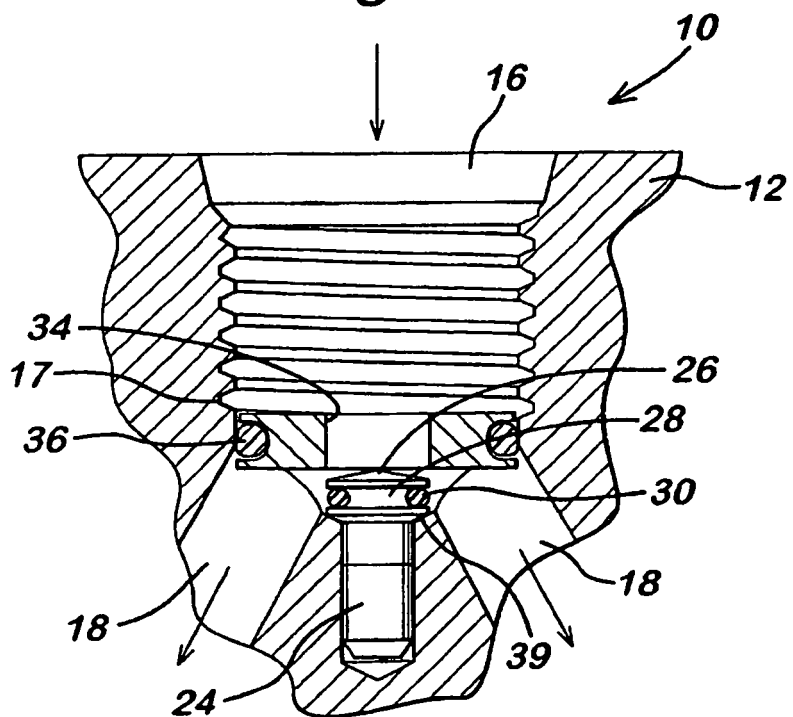




Fig. 4

