

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 082**

51 Int. Cl.:

**B60T 11/16** (2006.01)

**B60T 13/14** (2006.01)

**B60T 13/565** (2006.01)

**B60T 17/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2011 E 11179225 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 2426020**

54 Título: **Conjunto de cilindro principal y amplificador de frenado**

30 Prioridad:

**02.09.2010 US 874262**

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

**06.11.2013**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**MACKIEWICZ, JOHN E.**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

ES 2 428 082 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

Conjunto de cilindro principal y amplificador de frenado

## SECTOR DE LA INVENCION

5 [0001] La presente descripción se refiere en general a sistemas de frenado, y en particular a un cilindro maestro y un aumentador de presión de frenado para un sistema de frenado.

## ANTECEDENTES

10 [0002] Los vehículos incluyen a menudo un sistema de frenado hidráulico para la reducción de la velocidad del vehículo y / o mantener el vehículo en una posición de parada. Típicamente, un sistema de frenado hidráulico incluye un amplificador de frenado neumático / de vacío que tiene una varilla de salida, que es recibida por un cilindro principal. Unas líneas de frenado hidráulicas ponen en comunicación de fluido el cilindro principal con uno o más cilindros hidráulicos del freno de rueda. El amplificador de frenado recibe una varilla de pedal, que está acoplado con un pedal de freno situado dentro de una cabina del vehículo. En funcionamiento, el amplificador de frenado reduce la fuerza requerida para activar el sistema de frenado mediante la amplificación de una fuerza ejercida sobre el pedal de freno por un operario del vehículo. El amplificador de frenado transmite la fuerza amplificada a través de la varilla de salida a uno o más pistones dentro del cilindro principal. El movimiento de los pistones dentro del cilindro principal proporciona fluido a presión a cada cilindro de frenado de las rueda a través de las líneas hidráulicas de los frenos. Cada uno de los cilindros de frenado de rueda que recibe el fluido bajo presión, mueve un material de fricción contra un rotor o tambor asociado con un conjunto de rueda y neumático del vehículo. Al mover el material de fricción contra el rotor o tambor asociado se desacelera el vehículo y / o mantiene el vehículo en una posición de parada. En respuesta a la liberación por el operario de la fuerza sobre el pedal de freno, de tal manera que el pedal del freno se mueve en una dirección de liberación a una posición desactivada, la varilla de salida del amplificador de frenado y los pistones del cilindro principal se mueven en la dirección de liberación, desactivando los cilindros hidráulicos de frenado de rueda y se permite que el conjunto de tambor, rotor, rueda y neumático, y / u otros elementos giren libremente.

25 [0003] En general, el amplificador de frenado incluye un alojamiento, la varilla de salida, un diafragma, y una válvula. El diafragma, que está acoplado a la varilla de salida, divide una cavidad interna del alojamiento en una cámara de amplificación y una cámara de vacío. El amplificador de frenado acopla el vacío generado por un motor de gasolina o una bomba de vacío a la cámara de vacío, con el fin de mantener la cámara de vacío a una presión inferior a la presión atmosférica. La válvula controla el flujo de fluido entre una parte de trabajo de la cámara y una parte atmosférica de la cámara de la cámara de refuerzo. Unos elementos de sollicitación mantienen la válvula en una posición cerrada, que separa la cámara de trabajo de la cámara atmosférica. Cuando la válvula está cerrada, el amplificador de frenado suministra vacío a la cámara de trabajo, con el fin de mantener la cámara de trabajo y la cámara de vacío en el mismo nivel de presión. La presión aproximadamente igual en cada lado del diafragma hace que el diafragma se mantenga estacionario. La válvula se abre cuando el operario del vehículo ejerce una fuerza sobre el pedal de freno y, en respuesta, la presión negativa dentro de la cámara de trabajo extrae el aire de la atmósfera a través de la cámara atmosférica y la válvula y en la cámara de trabajo. Por lo tanto, cuando la válvula está abierta, la presión en la cámara de trabajo se hace mayor que la presión en la cámara de vacío. El desequilibrio de presión entre la cámara de vacío y la cámara de trabajo tiende a mover el diafragma y la varilla de salida en la dirección que activa los cilindros hidráulicos de frenado de la rueda. En consecuencia, el desequilibrio de la presión amplifica la fuerza ejercida sobre el pedal de frenado y hace que el sistema de frenado sea más fácil de operar por los usuarios..

45 [0004] US 2004/0148930 A1 describe un dispositivo de cilindro principal. El dispositivo de cilindro principal está conectado con un dispositivo amplificador de frenado del tipo provisto de una varilla de tracción. El dispositivo de amplificador de frenado transmite un movimiento axial un diafragma generado por una diferencia de presión entre una cámara a presión constante y una cámara a presión variable del dispositivo amplificador de frenado a una varilla de salida. La varilla de salida tira de la varilla del pistón del cilindro principal hacia atrás para hacer que el cilindro principal genere una presión de frenado.

50 [0005] Las disposiciones de cilindro principal y de amplificador de frenado incluyen numerosas partes, lo cual resulta en disposiciones relativamente caros y de ensamblado y construcción complicados. En consecuencia, hay una necesidad continua en la técnica en proporcionar una disposición de cilindro principal y amplificador de frenado, que sea de fabricación y ensamblado menos complicados y por lo tanto menos costoso, más compacto, y más fiable.

## RESUMEN

55 [0006] La invención proporciona un sistema de frenado con las características de la reivindicación 1 y un procedimiento para formar un orificio en un cilindro principal elemento de tubo con las características de la reivindicación 14.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0007] Las características de la presente invención serán evidentes para expertos en la técnica a la que este dispositivo se refiere a partir de la siguiente descripción con referencia a las figuras, en las que:

5 [0008] LA FIGURA 1 es una vista en perspectiva de un sistema de frenos que tiene un amplificador de frenado y una disposición de cilindro principal.

[0009] LA FIGURA 2 es una vista en perspectiva de un tubo de la disposición de cilindro principal del sistema de frenado de la figura 1.

[0010] LA FIGURA 3 es una vista en sección transversal del sistema de frenado tomada a lo largo de la línea III - III de la figura 1.

10 [0011] LA FIGURA 4 es una vista en sección transversal de una parte de la disposición de cilindro principal del sistema de frenado tomada a lo largo de la línea IV de la figura 1.

[0012] LA FIGURA 5 es una vista en perspectiva de la placa de retención del amplificador de frenado del sistema de frenado de la figura 1.

15 [0013] LA FIGURA 6 es una vista en sección transversal de una realización alternativa de un sistema de frenos que tiene un amplificador de frenado y una disposición de cilindro principal.

[0014] LA FIGURA 7 es una vista en perspectiva de un tubo de la disposición de cilindro principal del sistema de frenado de la figura 5.

[0015] LA FIGURA 8 es una vista en sección transversal de un conjunto de punzón configurado para su uso en la fabricación del tubo de la figura 2 y el tubo de la figura 7.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0016] Para el propósito de promover una comprensión de los principios del sistema descritos en este documento, esta descripción hace referencia a las realizaciones ilustradas en las figuras y se describe en la especificación escrita siguiente. Se debe entender además que el sistema incluye cualquier alteración o modificación a las realizaciones ilustradas e incluye aplicaciones adicionales de los principios del sistema tales como las concebiría normalmente un experto en la materia a la que pertenece este sistema.

25 [0017] Tal como se muestra en la figura 1, un sistema de frenado 100 incluye un cilindro principal 104 conectado funcionalmente a un amplificador de frenado 108. Tal como se describe en detalle a continuación, el cilindro principal 104 incluye un tubo 112, que simplifica la fabricación y montaje del sistema de frenado 100, en comparación con cilindros maestros formados con piezas de fundición mecanizadas.

30 [0018] Todavía con referencia a la figura 1, el cilindro principal 104 incluye el tubo 112, un tapón 116, una estructura de puerto 120, y un conjunto de depósito 124. Tal como se muestra en la figura 2, el tubo 112 incluye un extremo amplificador 140 conectado a un extremo de tapón 144 por una pared cilíndrica alargada. Un canal interior aproximadamente cilíndrico 148 se extiende desde el extremo amplificador 140 hasta el extremo de tapón 144. El tubo 112 también incluye los collares 152, 156, también llamados bridas. El collar 152, que termina el extremo amplificador 140 y envuelve una abertura del tubo 112, se extiende hacia fuera con respecto al canal 148. Por lo tanto, el collar 152 tiene un diámetro mayor que el diámetro del canal 148. Tal como se muestra en la figura 3, el collar 156, que termina el extremo de tapón 144 y envuelve una abertura del tubo 112, se extiende hacia dentro con respecto al canal 148. Por lo tanto, el collar 156 tiene un diámetro menor que el diámetro del canal 148.

40 [0019] Todavía con referencia a la figura 2, el tubo 112 también incluye una pluralidad de pasos 160A, 160B, 160C, 160D, 160E en comunicación de fluido con el canal 148. Los pasos 160A, 160B, 160D, 160E se extienden a través de la pared cilíndrica del tubo 112 y permiten al fluido hidráulico fluir entre el conjunto de depósito 124 y el canal 148. El paso 160C se extiende a través de la pared cilíndrica del tubo 112 y puede estar asociado con uno o más cilindros de frenado hidráulico (no ilustrados).

45 [0020] Los materiales adecuados para formar el tubo 112 incluyen, pero no se limitan a acero, aluminio, y / u otros metales y aleaciones metálicas. El tubo 112 puede formarse mediante un proceso de laminación, extrusión, y / u otro proceso de fabricación de tubos. En consecuencia, al menos en algunas formas de realización, el tubo 112 puede estar formado sin fundición y mecanizado con el fin de reducir el coste y el tiempo de fabricación.

50 [0021] Con referencia de nuevo a la figura 3, el tapón 116 del cilindro principal 104 cubre la abertura en el extremo de tapón 144 del tubo 112. El tapón 116 se ajusta dentro del canal 148 y se asienta contra el collar 156 para resistir la presión hidráulica y mecánica dentro del tubo 112. Los materiales adecuados para formar el tapón 116 incluyen, pero no se limitan a metal, plástico, y / o materiales elastoméricos. El tapón 116 incluye un orificio de línea de

frenado 164, que se extiende a través del tapón 116 y acopla el canal 148 a la atmósfera que envuelve el sistema de frenado 100. En general, sin embargo, el orificio 164 conecta una línea de frenado hidráulico (no ilustrada) a un lado externo (lado izquierdo en la figura 3) del tapón 116 para permitir al fluido de frenado hidráulico fluir entre el canal 148 y un cilindro de frenado hidráulico (no ilustrado). El orificio 116 puede incluir un interior fileteado para aceptar un acoplador (no ilustrado) configurado para conectar la línea de frenado con el orificio 164. Adicionalmente, en algunas realizaciones, una unión soldada conecta el tapón 116 con el tubo 112. En particular, la unión soldada conecta el tapón 116 con el collar 156 y por lo tanto puede tener una forma general circular.

**[0022]** Tal como se muestra en las figuras 1 y 3, la estructura de orificio 120 del cilindro principal 104 está acoplada con el tubo 112. La estructura de orificio 120, también llamada "bloque de puerto" debido a su forma, se comunica por fluido con el canal 148 a través del paso 160C (FIGURA 3). Los materiales adecuados para formar la estructura de puerto 120 incluyen, pero no se limitan a metal, plástico, y / u otros materiales rígidos. Tal como se muestra en la figura 1, la estructura de orificio 120 se proporciona como una unidad de abrazadera de una sola pieza que tiene una abertura central 121 a través de la cual se extiende el tubo 112. La estructura de orificio 120 incluye un brazo frontal 172 y un brazo posterior 176. Las partes superiores de los brazos 172, 176 están conectados entre sí, mientras que las partes inferiores de los brazos 172, 176 están separados entre sí. En consecuencia, las partes inferiores de los brazos 172, 176 se pueden separar para agrandar ligeramente la abertura 121 y para permitir que el tubo 112 se deslice fácilmente a través de la abertura 121. Un elemento de sujeción 168 se extiende a través del brazo frontal 172 y es recibido mediante roscado por el brazo posterior 176. El elemento de sujeción 168 puede ser tensado para definir las partes inferiores de los brazos 172, 176 unos hacia otros, cerrando de este modo la abertura 121 y sujetando la estructura de orificio 120 con el tubo 112.

**[0023]** La estructura de orificio 120 define un paso 181 (Ver la figura 3), que lleva a una abertura 180 en el exterior de la estructura de orificio 120. El paso 181 y la abertura 180 están configurados para acoplar mediante fluido el paso 160C con la atmósfera que envuelve el sistema de frenado 100. En general, la abertura 180 está conectada a una línea de frenado hidráulico (no ilustrada) para permitir al fluido de frenado hidráulico fluir entre el canal 148 y un cilindro de frenado hidráulico (no ilustrado). La abertura 180 puede incluir un interior fileteado para aceptar un acoplador (no ilustrado) configurado para conectar la línea de frenado con la estructura de orificio 120. Tal como se muestra en la figura 3, un anillo en forma de O 184 está posicionado dentro del paso 181 para constituir un sellado entre la estructura de orificio 120 y el tubo 112.

**[0024]** Tal como se muestra en la figura 3, dos pistones 146, 150 están posicionados dentro del canal 148 del tubo 112. Los pistones 146, 150 están configurados para deslizarse dentro del canal 148 en respuesta a la recepción de una fuerza de frenado desde una varilla 188 asociada con el amplificador 108. Los pistones 146, 150 dividen el canal 148 en al menos dos sub-canales 154, 158. El sub-canal 154 se extiende desde el tapón 116 hasta el pistón 146, y el sub-canal 158 se extiende desde el pistón 146 hasta el pistón 150. El movimiento de los pistones 146, 150 dentro del canal fuerza el paso de fluido de frenado hidráulico a través del sistema de frenado 100, como es conocido por los expertos en la materia.

**[0025]** Todavía con referencia a la figura 1, el conjunto de depósito 124 del cilindro principal 104 incluye un depósito 126, un elemento de sujeción 130, y otro elemento de sujeción 131. Tal como se muestra en la figura 3, el depósito 126 define un espacio interno 133, que está configurado para ser rellenado al menos parcialmente con fluido de frenado hidráulico. El espacio interno 133 del depósito 126 se acopla mediante fluido con el canal 148 del tubo 112, para permitir a el fluido de frenado hidráulico fluir entre el depósito y el tubo en respuesta al movimiento de los pistones 146, 150.

**[0026]** Los elementos de sujeción 130, 131 conectan de forma amovible el conjunto de depósito 124 con el tubo 112. Tal como se muestra en la figura 1, los elementos de sujeción 130, 131 forman una estructura integral con el depósito 126. En otras realizaciones, sin embargo, los elementos de sujeción 130, 131 pueden ser elementos distintos que están conectados con el depósito 126. Cada uno de los elementos de sujeción 130, 131 incluye un brazo frontal 141, que se encaja en un brazo posterior 143 para fijar el conjunto de depósito 124 al tubo 112. Tal como se muestra en la figura 4, el brazo posterior 143 incluye una extensión 145 que tiene dientes 147, y el brazo frontal 141 incluye los dientes 149, que engranan con los dientes 147. Cuando los dientes 147 se encajan con los dientes 149, el brazo frontal 141 puede moverse hacia el brazo posterior 143 en la dirección 157 para cerrar la abertura 153 y aplicar una fuerza de sujeción al tubo 112. El encaje de los dientes 147, 149, sin embargo, impide que el brazo frontal 141 se mueva en la dirección 151. La extensión 145 puede moverse para desencajar los dientes 147 de los dientes 149, permitiendo así al brazo frontal 141 alejarse del brazo posterior 143 en la dirección 151. La abertura 153 definida por los brazos 141, 143 se alarga en respuesta al alejamiento del brazo 141 del brazo 143 para permitir al elemento de sujeción 130 salir del tubo 112. El elemento de sujeción 131 está configurado y funciona exactamente igual que el elemento de sujeción 130.

**[0027]** Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, el elemento de sujeción 130 y el elemento de sujeción 131 incluyen cada uno un anillo en forma de O 226, que acopla mediante fluido el espacio interno 133 con el canal 148. The anillo en forma de O forma un sellado entre el elemento de sujeción 130 y el tubo 112.

**[0028]** El conjunto de depósito 124 puede ser posicionado con respecto al tubo 112 con la estructura de orificio 120. Tal como se muestra en la figura 3, el depósito 126 incluye a un canal ahuecado 183 que recibe la parte superior de

la estructura de orificio 120. Un usuario puede posicionar el conjunto de depósito 124 con respecto al tubo 112, conectando primero la estructura de orificio 120 al tubo. A continuación, el usuario conecta el conjunto de depósito 124 con el tubo 112, garantizando así que el canal 183 recibe la parte superior de la estructura de orificio 120. En respuesta a la recepción por parte del conjunto de depósito 124 de la estructura de orificio 120 dentro del canal 183, el conjunto de depósito se posiciona correctamente en la dirección 185 de la figura 3. Adicionalmente, la estructura de orificio 120 impide que el conjunto de depósito 124 gire con respecto a la estructura de tubo 112.

**[0029]** Todavía con referencia a la figura 3, el amplificador de frenado 108 incluye una carcasa frontal llamada en el presente documento como alojamiento 128, un manguito de retención 132, un muelle 136, y la varilla 188. El alojamiento generalmente en forma de copa 128 define una cámara interior 192, también llamada cavidad. Un collar 196 del alojamiento 128 se extiende hacia el depósito 126 y define un paso/ abertura 200 a través del alojamiento 128 a la cámara interior 192. El collar 196 se extiende a lo largo de una longitud del tubo 112 para estabilizar el tubo 112 en respuesta a fuerzas impartidas sobre el tubo 112 que tiene una componente en las direcciones 204 (Ver la figura 3) y/o la dirección 201 (Ver la figura 1).

**[0030]** El manguito de retención 132 está posicionado dentro de la cámara 192 del alojamiento 128 y hace contacto con una superficie interior del alojamiento 128, tal como se muestra en la figura 3. Tal como se muestra en la figura 5, el manguito de retención 132 incluye un cuello 208 y un disco 212. El cuello 208 tiene una longitud y define una abertura 216 a través del manguito de retención 132, que se alinea con la abertura 200. El cuello 208 es paralelo al tubo 112 para soportar el tubo 112 en respuesta a fuerzas que tienen una componente en la dirección lateral 201 (Ver la figura 1) y/o la dirección vertical 204 (Ver la figura 3) que se imparten sobre el tubo 112. La abertura 216 tiene un diámetro, que permite al tubo 112 pasar a través de la abertura 216, pero impide que el collar 152 pasar a través de la abertura 216. En cambio, el cuello 208 se encaja en el collar 152 para impedir que el tubo 112 se mueva en la dirección 236. La porción de disco 212 del manguito de retención 132 rodea el cuello 208 e incluye un collar/ reborde 220 alrededor de la periferia de este. Tal como se muestra en la figura 3, el collar 220 recibe el muelle 136 del amplificador 108. En la realización de la figura 3, el manguito de retención 132 está posicionado totalmente dentro de la cámara 192 definida por el alojamiento 128 del amplificador 108.

**[0031]** Tal como se muestra en la figura 3, una junta de elastómero 167 está posicionada en la unión de la alojamiento 128, el manguito de retención 132, y el tubo 112. La junta de elastómero 167 es un anillo en forma de O, que se ajusta alrededor del tubo 112 y hace contacto con el tubo, el alojamiento 128, y el manguito de retención 132. La junta de elastómero 167 sella la cámara 192 de la atmósfera que envuelve al sistema de frenado 100. En consecuencia, la junta 167 permite a presión negativa, en comparación con la presión atmosférica, a aplicar dentro de la cámara 192.

**[0032]** El muelle 136 del amplificador 108, tal como se muestra en la figura 3, genera una fuerza de sollicitación, que actúa sobre un diafragma (no ilustrado) del amplificador 108 como es conocido por el experto en la materia. Adicionalmente, el muelle 136 se encaja en el manguito de retención 132 y la fuerza de sollicitación generada por el muelle 136 sollicita el manguito de retención 132 contra el alojamiento 128.

**[0033]** Todavía con referencia a la figura 3, la varilla 188 del amplificador 108 mueve los pistones 146, 150 en las direcciones 232, 236 en respuesta a la fuerza de frenado. Una cavidad 222 en el pistón 150 recibe un extremo de cilindro principal 224 de la varilla 188. La varilla 188 se extiende a través de la abertura en el extremo amplificador 140 del tubo 112, la abertura 200 en el alojamiento 128, la abertura 216 en la placa de retención 132, y a través del muelle 136. La varilla 188 hace contacto con el pistón 150 para impedir este movimiento del cilindro principal 104 en la dirección 232.

**[0034]** La figura 6 ilustra un cilindro principal 106, que es una realización alternativa del cilindro principal 104 del sistema de frenado 100. El cilindro principal 106 incluye un tubo 113, un conjunto de depósito 125, un tapón 244, y una protuberancia de puerto 246. Tal como se muestra en la figura 7, el tubo 113 incluye un extremo amplificador 141 conectado a un extremo de tapón 145 por una pared cilíndrica alargada. Un interior canal 149 se extiende desde el extremo amplificador 141 hasta el extremo de tapón 145. El tubo 113 también incluye los collares 153, 240, que también se llaman bridas. El collar 153, que termina el extremo amplificador 141 y envuelve una abertura del tubo 113, se extiende hacia fuera con respecto al canal 149. Por lo tanto, el collar 153 tiene un diámetro mayor que un diámetro del canal 149. El collar 240, que termina el extremo de tapón 145 y envuelve una abertura del tubo 113, se extiende hacia fuera con respecto al canal 149. Por lo tanto, el collar 240 tiene un diámetro mayor que el diámetro del canal 149. El tubo 113 puede estar hecho de los mismos materiales que el tubo 112. En consecuencia, en al menos algunas realizaciones, el tubo 113 puede fabricarse sin fundición y mecanizado con el fin de reducir el coste y el tiempo de fabricación.

**[0035]** Todavía con referencia a la figura 7, el tubo 113 también incluye una pluralidad de pasos 161A, 161B, 161C (Ver la figura 6), 161D, 161E en comunicación de fluido con el canal 149. Los pasos 161A, 161B, 161D, 161E se extienden a través de la pared cilíndrica del tubo 113 y permiten al fluido hidráulico fluir entre el conjunto de depósito 125 del cilindro principal 106 y el canal 149. El paso 161C se extiende a través de la pared cilíndrica del tubo 113 y puede estar asociada con uno o más cilindros de frenado hidráulico (no ilustrados).

**[0036]** Con referencia de nuevo a la figura 6, el tapón 244 del cilindro principal 106 cubre la abertura en el extremo de tapón 145 del tubo 113. Una porción exterior 248 del tapón 244 hace contacto con el exterior del tubo 113 y el collar 240, y una porción interior 252 del tapón 244 hace contacto con el interior del tubo 113. El tapón 244 se conecta con el tubo 113 y se asienta contra el collar 240 para resistir la presión hidráulica y mecánica dentro del tubo 113. El tapón 244 se puede formar a partir de materiales incluyendo metal, plástico, y / o materiales elastoméricos. El tapón 244 incluye un puerto 256, que se extiende a través del tapón 244 y acopla el canal 149 a la atmósfera que envuelve el sistema de frenado 101. En general, sin embargo, el orificio 256 conecta una línea de frenado hidráulico (no ilustrados) a un lado externo del tapón 244 para permitir al fluido de frenado hidráulico fluir entre el canal 149 y un cilindro de frenado hidráulico (no ilustrado). El orificio 244 puede incluir un interior fileteado para aceptar un acoplador (no ilustrado) configurado para conectar la línea de frenado con el orificio 244.

**[0037]** Tal como se muestra en las figuras 6 y 7, la protuberancia de orificio 246 está conectada con el tubo 113. La protuberancia de orificio 246, que también puede ser designada como "protuberancia", define un paso 247 (Ver la figura 6), que se acopla mediante fluido el paso 161C a una abertura 260 (Ver la figura 7) para permitir a un fluido de frenado fluir entre el canal 149 y una región exterior al tubo 113. La protuberancia de orificio 246 puede recibir y acoplar una línea de frenado al tubo 113 para la comunicación de fluido con el canal 149 a través del paso 161C. Con esta finalidad, la abertura 260 puede ser una abertura fileteada configurada para recibir un acoplador (no ilustrado) para conectar una línea de frenado con la protuberancia de orificio 246. La protuberancia de orificio 246 puede estar conectada con el tubo 112 de la figura 1 en lugar de la estructura de orificio 120. De manera similar, la estructura de orificio 120 puede estar conectada con el tubo 113 de la figura 6 en lugar de la protuberancia de orificio 246. Adicionalmente, la protuberancia de orificio 246 puede estar configurada para hacer contacto con el conjunto de depósito 125 y evita que el conjunto de depósito gire y de otro modo se mueva con respecto al tubo 113.

**[0038]** El conjunto de depósito 125 del cilindro principal incluye un depósito 127, un elemento de sujeción 134, y otro elemento de sujeción 135. Tal como se muestra en la figura 6, el depósito 127 define un espacio interno 137, que está configurado para ser al menos parcialmente se llene con fluido de frenado hidráulico. El espacio interno 137 del depósito 127 está acoplado mediante fluido con el canal 149 del tubo 113, para permitir al fluido de frenado hidráulico fluir entre el depósito y el tubo en respuesta al movimiento de los pistones 146, 150.

**[0039]** Los elementos de sujeción 134, 135 conectan de forma amovible el conjunto de depósito 125 al tubo 113. Tal como se muestra en la figura 6, los elementos de sujeción 134, 135 forman una estructura integral con el depósito 127. En otras realizaciones, sin embargo, los elementos de sujeción 134, 135 puede ser elementos distintos que están conectados con el depósito 127. Tal como se muestra en la figura 6, el elemento de sujeción 134 y el elemento de sujeción 135 incluyen cada uno una ranura interior anular 197 en la que se asienta un anillo en forma de O 199. El anillo en forma de O 199 acopla mediante fluido el espacio interno 137 con el canal 149.

**[0040]** El amplificador 108, y todos sus componentes asociados, están configurados para funcionar con el cilindro principal 106 de la figura 6 exactamente de la misma manera en que el amplificador 108 funciona con el cilindro principal 104 de la figura 1.

**[0041]** El sistema de frenado 100 de la figura 1 puede ensamblarse de acuerdo con el siguiente proceso. Todavía con referencia a la figura 3, primero, el tapón 116 se inserta en la abertura cerca del extremo amplificador 140 del tubo 112. El tapón 116 se desliza dentro del canal 148 en la dirección 236 del extremo de tapón 144 del tubo 112 y hace contacto con el collar 156. Entonces, los pistones 146, 150, junto con otros componentes, se insertan en el canal 148 a través de la abertura cerca del extremo amplificador 140 del tubo 112. A continuación, la placa de retención 132 se posiciona dentro de la cámara 192 contra la superficie interior del alojamiento 128, de modo que la abertura 200 en el alojamiento 128 se alinea con la abertura 216 en la placa de retención 132. En algunas realizaciones, el muelle 136 mantiene la posición de la placa de retención 132 con respecto al alojamiento 128. En otras realizaciones, sin embargo, la placa de retención 132 puede fijarse al alojamiento 128. Por ejemplo, la placa de retención 132 puede soldarse por puntos a la superficie interior del alojamiento 128. La soldadura por puntos fija la placa de retención 132 al alojamiento 128 sin perforar la placa de retención o el alojamiento. A partir de entonces, el tubo 112 que tiene los componentes internos instalados en él mismo, se inserta a través de la abertura 216 en la placa de retención 132 y la abertura 200 en el alojamiento 128 hasta que el collar 152 se asienta contra el cuello 208 de la placa de retención 132 y el extremo amplificador 140 se expone a la cavidad interior 192. Luego, el muelle 136 puede hacer fuerza contra el collar 220 de la placa de retención 132 para fijar la posición de la placa de retención 132 con respecto al alojamiento 128. Subsecuentemente, la varilla 188 se inserta en la cavidad 222 en el pistón 150. En consecuencia, la placa de retención 132, el muelle 136, y el alojamiento 128 conectan el amplificador 108 con el cilindro principal 104 sin tornillos, pernos, remaches, o, en algunas formas de realización, soldaduras. Después de que la placa de retención 132 haga fuerza contra el alojamiento 128 y el pistón 150 reciba la varilla 118, la posición del tubo 112 con respecto al amplificador 108 se fija. A continuación, la estructura de orificio 120 se conecta con el tubo 112 en una posición, que permite a la estructura de orificio 120 comunicarse por fluido con el canal 148 a través del paso 160C. La posición de la estructura de orificio 120 ayuda a conectar el conjunto de depósito 124 con el tubo 112. En respuesta a la recepción de la estructura de orificio 120, el conjunto de depósito 124 se posiciona para ponerse en comunicación de fluido con los pasos 160A, 160B, 160D, 160E.

**[0042]** El sistema de frenado 101 que tiene el cilindro principal 106 de la figura 6 puede ser ensamblado de manera similar. Primero, la placa de retención 132 se posiciona dentro de la cámara 192 contra la superficie interior del

alojamiento 128, de modo que la abertura 200 en el alojamiento 128 se alinea con la abertura 216 en la placa de retención 132. A continuación, el amplificador 108 recibe el tubo 113 en un estado "preformado". El tubo 113 en el estado preformado no incluye al collar externo 240, permitiendo así al tubo 113 para pasar a través de la abertura 200 en el alojamiento 128 y la abertura 216 en la placa de retención 132. A continuación, la protuberancia de orificio 246 se suelda al tubo 113 para permitir a la abertura 260 ponerse en comunicación de fluido con el paso 161C. A partir de entonces, los pistones 146, 150 y otros componentes internos se pueden insertar en el canal 149. A continuación, el conjunto de depósito 125 se conecta con el tubo 113 para ponerse en comunicación de fluido con los pasos 161A, 161B, 161D, 161 E. Subsecuentemente, el collar 240 se forma sobre el tubo 113. A continuación, el tapón 244 se conecta con el extremo de tapón 145 del tubo 113 para cerrar el extremo del tubo. Si el cilindro principal 106 requiere mantenimiento o servicio después del montaje, un usuario puede retirar el tapón 244 y acceder a y/o reemplazar los componentes posicionados dentro del canal 149, tales como los pistones 146, 150.

**[0043]** En funcionamiento, el sistema de frenado 100 de la figura 1 puede hacer funcionar los cilindros hidráulicos (no ilustrados) en respuesta a la recepción por el amplificador 108 de una fuerza de frenado. Específicamente, la aplicación de una fuerza de frenado mueve la varilla de salida 188 y los pistones 146, 150 en la dirección 236 para generar presión de fluido de frenado hidráulico, que activa los cilindros hidráulicos. En respuesta al cese de la fuerza de frenado, el muelle 136 solicita la varilla 188 en la dirección 232, y los pistones 146, 150 se mueven en la dirección 232 para desactivar los cilindros hidráulicos. El sistema de frenado 101 de la figura 6 funciona de la misma manera.

**[0044]** Tal como se muestra en la figura 8, un conjunto de punzón 300 puede estar configurado para formar los pasos 160A, 160B, 160C, 160D, 160E en el tubo 112 y/o formar los pasos 161A, 161B, 161C, 161D, 161E en el tubo 113. El conjunto 300 se describe con referencia al tubo 112. El conjunto de punzón 300 incluye un cuerpo 304, un punzón 308, y un deslizador 312. El cuerpo 304 soporta de forma móvil el punzón 308 y el deslizador 312. El cuerpo 304 incluye una porción inferior 316 y una porción superior 320. La porción inferior 316 está diseñada y dimensionada para ajustarse fácilmente dentro del canal 148 con poco o ningún movimiento en la dirección vertical. En la realización de la figura 8, la porción inferior 316 tiene una altura 324, que es ligeramente menor que el diámetro 328 del tubo 112 para permitir a la porción inferior entrar en el canal 148. Adicionalmente, al menos una porción de la porción inferior 316 puede hacer contacto con la superficie interior del tubo 112. La porción inferior 316 define un canal de punzón 332, que se comunica por fluido con un canal de deslizador 336. La parte superior 320 está separada de la parte inferior por una distancia 340 ligeramente mayor que el espesor 344 de la pared del tubo 112. La parte superior 320 define un canal de salida 348. La parte superior 320 no está configurada para entrar en el canal 148. La parte superior 320 puede hacer contacto con una porción de la superficie exterior del tubo 112.

**[0045]** El punzón 308 es desplazable por el canal de punzón 332 de la porción inferior 316. El punzón 308 incluye un cuerpo de punzón 352, una superficie para acuñar 356, y una proyección 360. El cuerpo de punzón 352 es de aproximadamente la misma anchura que el canal de punzón 332 de modo que el punzón 308 se mueve verticalmente dentro del canal de punzón 332 con poco o ningún movimiento en la dirección horizontal. La superficie de cuña 356 se forma con un radio tal que el área que rodea el paso circular resultante 364 tiene un ligero avellanado. La proyección 360, que es circular, tiene un diámetro aproximadamente igual al diámetro del paso 364. El cuerpo de punzón 352 como una superficie inferior inclinada 370. El punzón 308 está hecho de un material más duro que el material utilizado para formar el tubo 112.

**[0046]** La corredera 312 es recibida de forma móvil por el canal de deslizamiento 336 de la porción inferior 316. La corredera 312 es recibida de forma móvil por el canal de deslizamiento 336 de la porción inferior 316. La porción de extremo 368 está conectada a un motor primario (no ilustrado) configurado para mover la corredera horizontal. La inclinación 372 se forma para que coincida con la superficie inferior 370 del punzón 308.

**[0047]** El conjunto de punzón 300 puede hacerse funcionar para formar los pasos 160A, 160B, 160C, 160D, 160E en el tubo 112 de acuerdo con el siguiente proceso. Primero, la porción inferior 316 se posiciona dentro del canal 142, ya sea moviendo el conjunto de punzón 300 o el tubo 112. En particular, el tubo 112 hace contacto con la pared 376, que actúa como un tope y posiciona el punzón 308 con respecto al tubo 112. A continuación, el primer actuador se activa para mover el deslizador 312 en la dirección 380. A medida que el deslizador 312 se desplaza en la dirección 380 la inclinación 372 mueve el punzón 308 hacia la localización de paso deseada. El movimiento continuo del deslizador 312 en la dirección 380 fuerza a la proyección 360 a través de la pared del tubo 112 y fuerza a la superficie de cuña 356 contra la pared del tubo 112. La proyección 360 forma el paso 364 y la superficie de cuña 356 avellana la zona que envuelve al paso 364. La parte superior 320 estabiliza el tubo 112 para garantizar que el proyección 360 punzona a través del tubo 112 en lugar de solamente deformar el tubo 112. A continuación, el primer actuador se activa para mover el deslizador en la dirección 384. A medida que el deslizador 312 se mueve en la dirección 384 la gravedad tira del punzón 308 hacia abajo. A partir de entonces, el tubo 112 y/o el conjunto de punzón 300 se pueden cambiar de posición para formar pasos adicionales. Una vez que todos los pasos se han formado el tubo 112 se retira del conjunto de punzón 330.

**[0048]** El conjunto de punzón 300 forma los pasos 160A, 160B, 160C, 160D, 160E golpeando la superficie interior 390 del tubo 112. Por lo tanto, el conjunto de punzón 300 impide las rebabas, bordes afilados, y otras irregularidades que puedan sobresalir dentro del canal 148, tal como podría ocurrir si los pasos se formaran al golpear una superficie exterior 394 del tubo y forzando el punzón hacia el canal 148. Los pasos formados por el conjunto de

punzón 300 permiten a los pistones 146, 150 deslizarse dentro del canal 148 sin que las juntas de los pistones queden capturadas o se enganchen en los pasos.

**[0049]** El dispositivo descrito en este documento se ha ilustrado y descrito en detalle en las figuras y la descripción anterior, debiendo ser considerada esta como ilustrativa y no de carácter restrictivo.

5 **[0050]** Otras realizaciones son tal como se indican a continuación: realización 14: Un sistema de frenado que comprende: un amplificador de frenado que incluye un alojamiento que define un paso a una cámara interior; una disposición de cilindro principal que incluye un elemento de tubo que tiene una primera abertura en un primer extremo y una segunda abertura opuesta en un segundo extremo, extendiéndose el elemento de tubo a través del paso en el amplificador de frenado de modo que el primer extremo del elemento de tubo está expuesto a la cámara interior del amplificador de frenado; un depósito de fluido de frenado en comunicación de fluido con el elemento de tubo; y un tapón que cubre la segunda abertura en el elemento de tubo, incluyendo el tapón un orificio de línea de frenado configurado para permitir al fluido de frenado fluir desde un interior del elemento de tubo hasta un exterior del elemento de tubo.

10  
15 **[0051]** Realización 15: El sistema de frenado de la realización 14 en el que la segunda abertura en el elemento de tubo incluye un collar interior y el tapón está posicionado dentro del elemento de tubo at segundo extremo del elemento de tubo.

**[0052]** Realización 16: El sistema de frenado de la realización 14 en el que la segunda abertura en el elemento de tubo incluye un collar exterior y el tapón está posicionado en el exterior del elemento de tubo en el segundo extremo del elemento de tubo.

20 **[0053]** Realización 17: El sistema de frenado de la realización 14 en el que el primer extremo del elemento de tubo incluye un collar exterior que tiene un diámetro que es mayor que el paso a la cámara interior en el alojamiento.

**[0054]** Realización 18: El sistema de frenado de la realización 17 que comprende además un manguito de retención que incluye un cuello porción que se acopla con el collar exterior sobre el elemento de tubo y una porción de disco que se acopla con el alojamiento.

25

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de frenado (100) que comprende:
- un amplificador de frenado (108) que incluye
  - un alojamiento (128) que define un paso (200) a una cámara interior (192),
  - 5 un manguito de retención (132) posicionado en la cámara interior (192) alrededor del paso (200), y
  - un muelle (136) que se acopla al manguito de retención (132) en la cámara interior (192); y una disposición de cilindro principal (104),
  - estando el sistema de frenado **caracterizado por**
  - 10 un elemento de tubo (112) que tiene un primer extremo (140) y un segundo extremo (144), extendiéndose el elemento de tubo (112) a través del paso (200) y el manguito de retención (192) de modo que el primer extremo (140) del elemento de tubo (112) está expuesto a la cámara interior (192) del amplificador de frenado (108), y
  - un depósito de fluido de frenado (124) en comunicación de fluido con el elemento de tubo (112).
2. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 1 en el que una primera abertura se define en el primer extremo (140) del elemento de tubo (112) y una segunda abertura opuesta a la primera abertura se define en el segundo extremo (144) del elemento de tubo (112).
3. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 2 que comprende además un tapón (116) que cubre la segunda abertura en el elemento de tubo (112), el tapón (116) que incluye un primer orificio de línea de frenado (164) configurado para permitir al fluido de frenado fluir desde un interior del elemento de tubo (112) hasta un exterior del elemento de tubo (112).
4. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 3 en el que la segunda abertura en el elemento de tubo (112) incluye un collar interior (156) y el tapón (116) está posicionado dentro del elemento de tubo (112) en el segundo extremo (144) del elemento de tubo (112).
5. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 4 en el que el tapón (116) está soldado al segundo extremo (1144) del elemento de tubo (112).
6. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 2 en el que la segunda abertura (144) en el elemento de tubo (112) incluye un collar exterior y el tapón (116) está posicionado en el exterior del elemento de tubo (112) en el segundo extremo (144) del elemento de tubo (112).
7. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 1 en el que una primera abertura se define en el primer extremo (140) del elemento de tubo (112), incluyendo la primera abertura un collar exterior (152) que se acopla con el manguito de retención (132).
8. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 7 en el que el collar exterior (152) se proporciona mediante un reborde que se extiende hacia el exterior (152) en el primer extremo (140) del elemento de tubo (112).
9. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 8 en el que el manguito de retención (132) incluye un cuello (208) con una porción de disco (212) posicionada alrededor del cuello (208), la porción de disco (212) acoplándose con una superficie interior del alojamiento (128) y el cuello (208) que se acopla al reborde que se extiende hacia el exterior (152) en el primer extremo (140) del elemento de tubo (112).
10. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 1 en el que el elemento de tubo (112) incluye una pared cilíndrica alargada con una primera abertura en el primer extremo (140) del elemento de tubo (112) y una segunda abertura opuesta a la primera abertura en el segundo extremo (144) del elemento de tubo (112), la pared cilíndrica alargada incluyendo una pluralidad de pasos (160A, 160B, 160D, 160E) en comunicación de fluido con el depósito de fluido de frenado (124).
11. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 3, el elemento de tubo (112) que comprende además:
- un segundo orificio de línea de frenado (164) configurado para permitir al fluido de frenado fluir desde un interior del elemento de tubo (112) hasta un exterior del elemento de tubo (112), el segundo orificio de línea de frenado (164) estando posicionado entre el primer extremo (140) del elemento de tubo (112) y el segundo extremo (144) del elemento de tubo (112).
12. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 11, en el que el segundo orificio de línea de frenado (164) está soldado al elemento de tubo (112).

13. El sistema de frenado (100) de la reivindicación 10 en el que al menos un pistón (146, 150) está posicionado dentro del elemento de tubo (112), el al menos un pistón (146, 150) conectado a una barra (188) que se extiende a través de la primera abertura (140) y que se mueve en una dirección axial cuando se deja de apretar el pedal de freno.

5 14. Un procedimiento para formar un orificio (164) en un elemento de tubo (112) de un cilindro principal que comprende: acoplar el elemento de tubo (112) del cilindro principal con un marco de soporte de modo que una primera porción del marco de soporte está posicionada dentro de un canal (148) del elemento de tubo (112) del cilindro principal y una segunda porción del marco de soporte está posicionada para solaparse con una porción de una superficie exterior del elemento de tubo (112) del cilindro principal; **caracterizado por** que se perfora el  
10 elemento de tubo (112) con un elemento de formación de orificios (164) desde dentro del canal (148) para formar un orificio (164) en el elemento de tubo (112) del cilindro principal, el elemento de formación de orificios (164) estando recibido en deslizamiento por la primera porción del marco de soporte.

15 15. El procedimiento para formar un orificio (164) en un elemento de tubo (112) del cilindro principal de la reivindicación 14, la perforación del elemento de tubo (112) con un elemento de formación de orificios (164) que comprende además: mofer un eje deslizante que provova que el elemento de formación de orificios (164) perfora el elemento de tubo (112) del cilindro principal, estando recibida una primera porción del eje deslizante por la primera porción del marco de soporte, y estando posicionada una segunda porción del eje deslizante fuera del canal (148); y formar un fresado asociada con el orificio(164) con una superficie de fresado del elemento de formación de orificios (164).

20



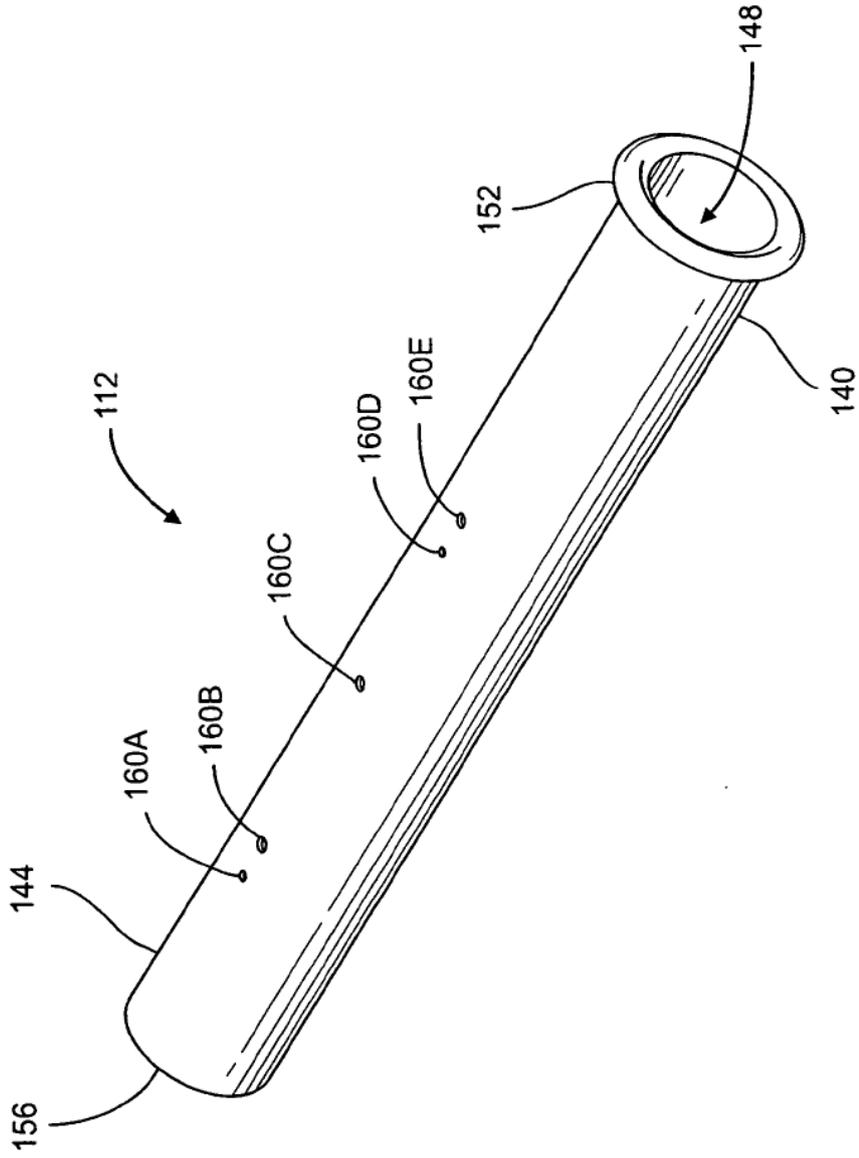


FIG.2

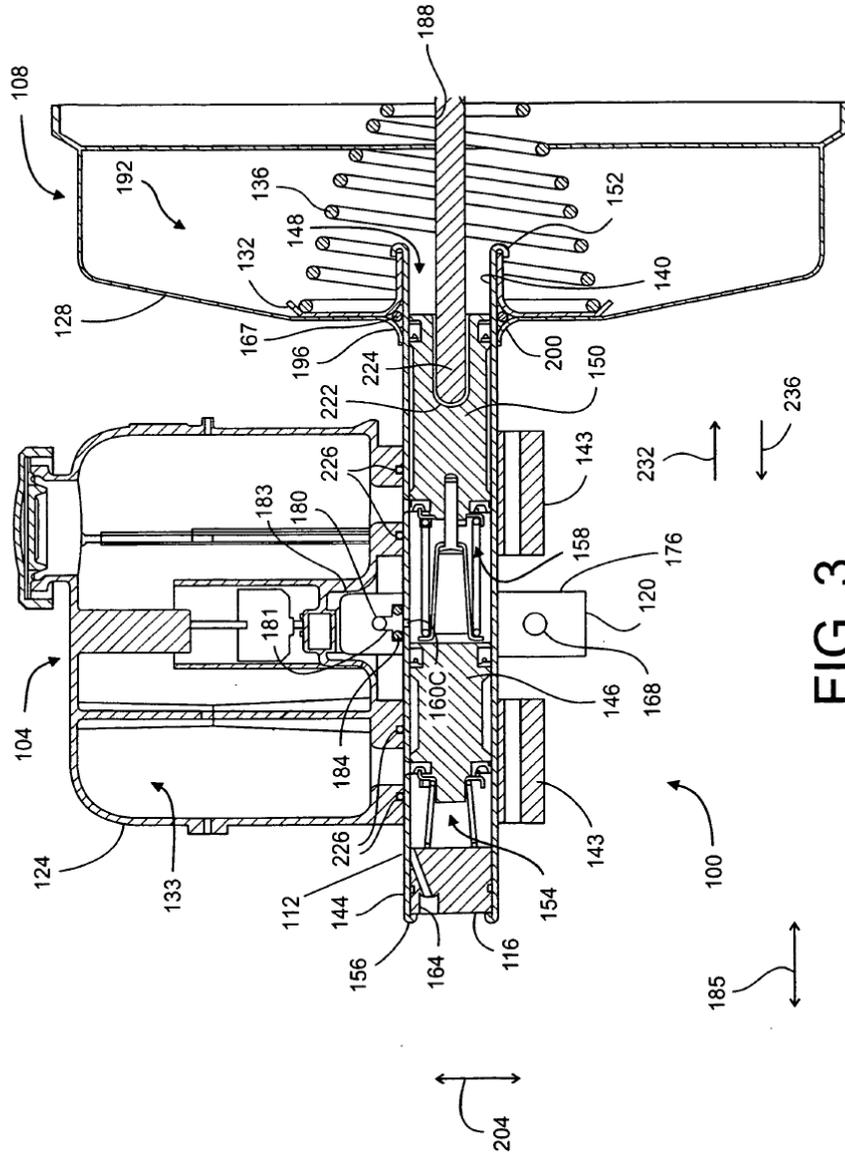


FIG. 3

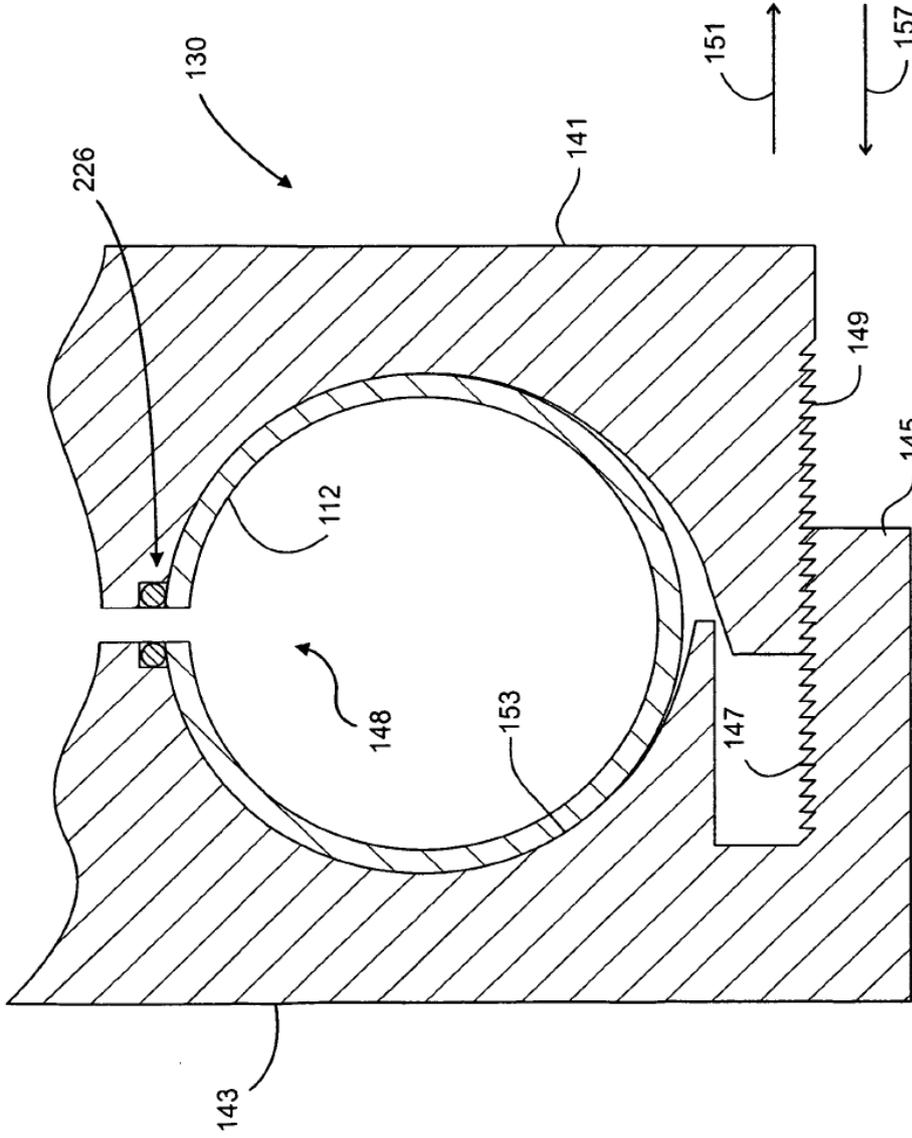


FIG. 4

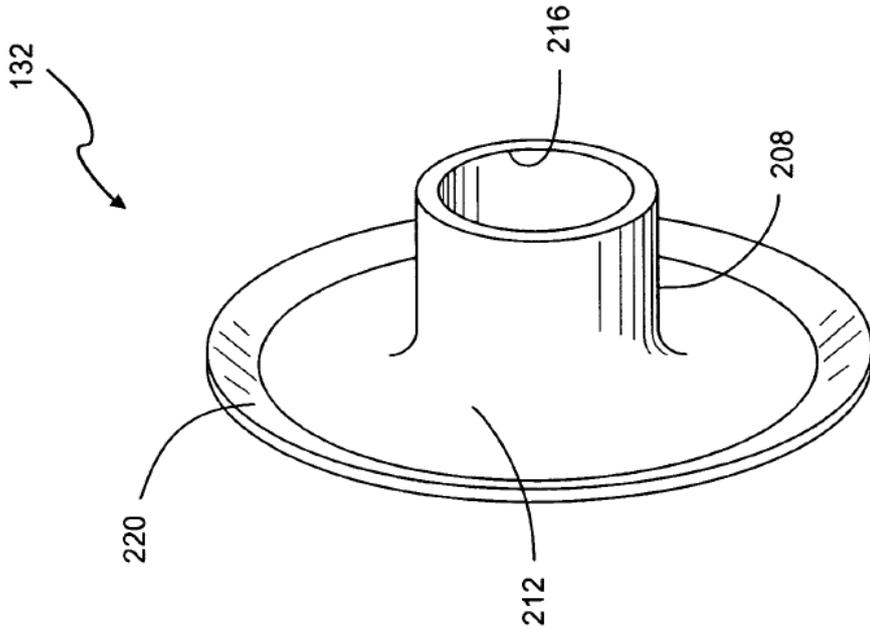


FIG. 5

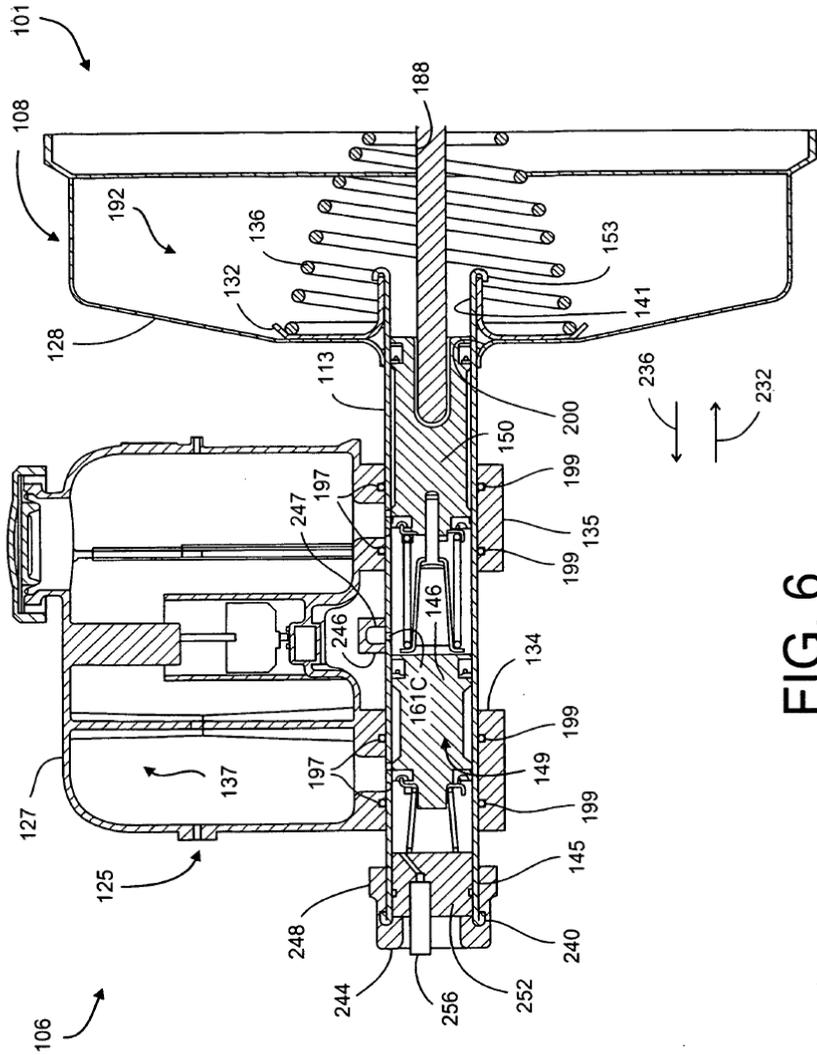


FIG. 6

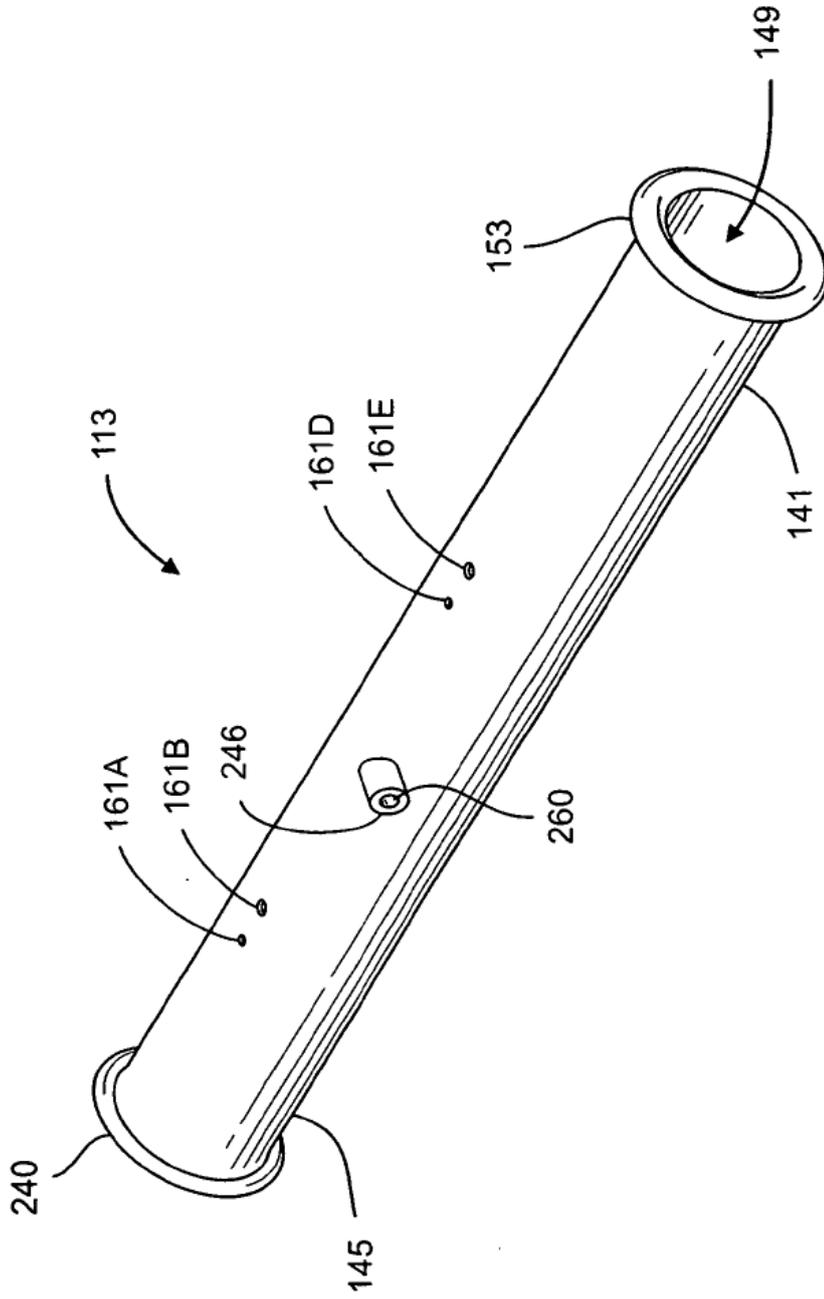


FIG. 7

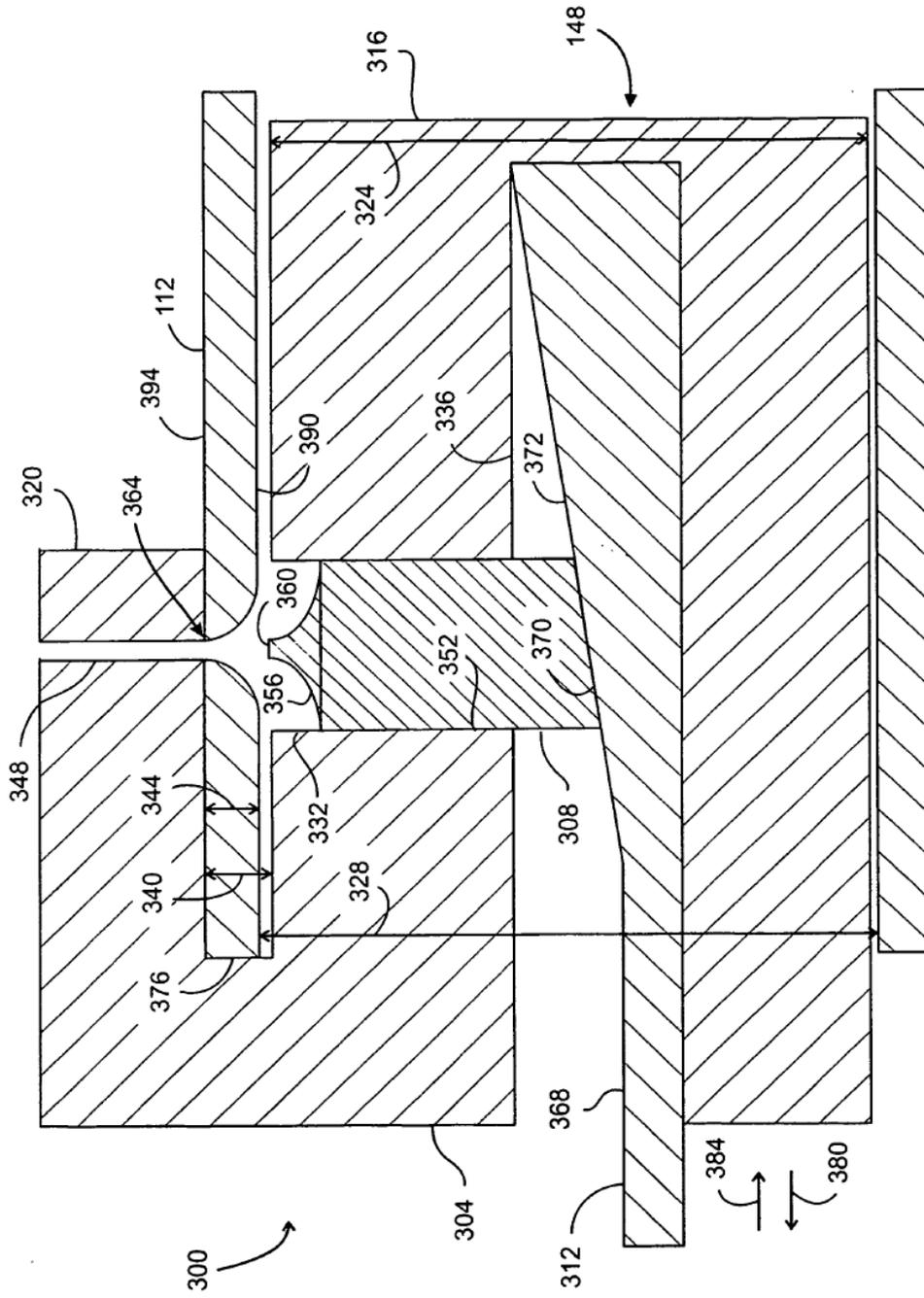


FIG. 8