

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 881**

51 Int. Cl.:

F16K 31/124 (2006.01)

F15B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2010 E 10749487 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013 EP 2462368**

54 Título: **Válvula de asiento proporcional con una válvula antirretorno integrada**

30 Prioridad:

05.08.2009 US 536190

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

05.03.2014

73 Titular/es:

**EATON CORPORATION (100.0%)
Eaton Center 1111 Superior Avenue
Cleveland, Ohio 44114-2584, US**

72 Inventor/es:

HUYNH, TAM, C.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 445 881 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 asiento proporcional con una válvula antirretorno integrada

5 ANTECEDENTES

Conjuntos de válvula se utilizan en aplicaciones que incluyen equipos para la construcción y la agricultura (por ejemplo, cargadoras sobre ruedas, cargadores de dirección deslizante, cosechadoras, etc.). En algunas aplicaciones, los conjuntos de válvula se utilizan para controlar el volumen de fluido previsto para instrumentos tales como baldes o brazos. Se desea tener un conjunto de válvula que sea capaz de mantener una carga de modo que los instrumentos puedan mantener una carga (por ejemplo, brazo extendido, carga en un balde, etc.) durante un periodo de tiempo prolongado.

En la patente US-A 2005/242310 se describe un aparato de una válvula de control que comprende una cámara de entrada y una cámara de salida formadas ambas en una carcasa, una válvula de asiento dispuesta de forma deslizante en la carcasa y que controla el grado de apertura entre la cámara de entrada y la cámara de salida, una cámara de control de presión formada en la carcasa en la parte trasera de la válvula de asiento y que empuja la válvula de asiento en una dirección de cierre de la válvula, una mariposa variable formada en la válvula de asiento y que tiene una obertura que está comunicada con la cámara de control de presión y cuya cantidad se carga dependiendo de un desplazamiento de la válvula de asiento, un primer paso que comunica con la cámara de entrada y la mariposa variable entre sí, un paso piloto que comunica la cámara de control de presión y la cámara de salida entre sí, y una válvula de control piloto dispuesta en el paso piloto, en el que el aparato de válvula de control comprende además:

Una primera unidad de válvula dispuesta en el primer paso que permite la circulación solamente en una dirección desde la cámara de entrada hacia la mariposa variable;
 Un segundo paso que comunica con la cámara de control de presión;
 Un tercer paso que comunica con la cámara de salida; y
 Una segunda unidad de válvula dispuesta entre el segundo paso y el tercer paso que permite solamente la circulación en una dirección desde la cámara de salida hacia la cámara de control de presión.

En el documento WO-A-00/73665 se describe un dispositivo de válvula donde se proporcionan válvulas dosificadoras en una conexión de puente dentro de un recorrido entre una bomba y un accionador hidráulico. El dispositivo de válvula comprende una válvula de asiento instalada de forma que se acerca o se aleja de un asiento, una cámara para un muelle posicionada en un lado opuesto al asiento de la válvula de asiento, un muelle, que presiona la válvula de asiento contra el asiento y dispuesto en la cámara para el muelle, y una válvula de vías que selecciona una presión más alta de entre una presión en un recorrido en un lado de la bomba y una presión en un recorrido en un lado del actuador hidráulico de modo que la conduce hacia la cámara del muelle de la válvula de asiento.

40 DESCRIPCIÓN

Un aspecto de la presente invención se refiere a un conjunto de válvula de asiento que se define en la reivindicación 1.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a un conjunto de válvula que se define en la reivindicación 5.

Una variedad de aspectos adicionales se expondrán en la siguiente descripción. Estos aspectos pueden hacer referencia a características individuales y a combinaciones de características. Se sobreentiende que la descripción general anterior así como la siguiente descripción detallada son solamente ejemplos y aclaraciones que no limitan los amplios conceptos sobre los cuales se basan en esta descripción las realizaciones descritas.

DIBUJOS

La figura 1 es una representación esquematizada de un conjunto de válvula que presenta características a modo de ejemplo de aspectos según los principios de la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal parcial de un conjunto de válvula de la etapa principal adecuado para utilizar en un conjunto de válvula de la figura 1.

La figura 3 es una vista isométrica de una válvula de asiento adecuada para utilizar con el conjunto de válvula de la etapa principal de la figura 2.

La figura 4 es una vista en alzado de la válvula de asiento de la figura 3.

La figura 5 es una vista en sección transversal de la válvula de asiento tomada a través de la línea 5-5 de la figura 4.

La figura 6 es una vista parcial aumentada de un orificio de la válvula de asiento de la figura 3.

La figura 7 es una vista en sección transversal de un conjunto de válvula de asiento adecuado para utilizar con el conjunto de válvula de la etapa principal de la figura 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 A continuación se hará referencia con detalle a los ejemplos de la presente invención que se ilustran en los dibujos que se acompañan. Allí donde sea posible, se utilizarán las mismas referencias numéricas de los dibujos para referirse a la misma estructura o similar.

10 Haciendo referencia ahora a la figura 1, se muestra un conjunto de válvula, indicado de forma general con la referencia 10. En un aspecto de la presente descripción, el conjunto de válvula 10 incluye tres etapas: un conjunto de válvula para una etapa piloto 12, un conjunto de válvula para una etapa intermedia 14 y un primer conjunto de válvula para una etapa principal 16a.

15 En un aspecto de la presente descripción, el conjunto de válvula de la etapa piloto 12 es una válvula proporcional que incluye una válvula de distribución para la etapa piloto 18 y una carcasa 20. La válvula de distribución de la etapa piloto 18 está dispuesta en un orificio de la carcasa 20 de manera que la válvula de distribución de la etapa piloto 18 puede deslizarse axialmente en el orificio de la carcasa 20.

20 El conjunto de válvula de la etapa piloto 12 incluye además una pluralidad de muelles de centrado 22. La pluralidad de muelles de centrado 22 se adapta para centrar la válvula de distribución de la etapa piloto 18 en el orificio de la carcasa 20.

25 En un aspecto de la presente descripción, el conjunto de válvula de la etapa piloto 12 es una válvula de cuatro vías. El conjunto de válvula de la etapa piloto 12 incluye un puerto para la entrada de fluido 24, un puerto de retorno de fluido 26, un primer puerto de control 28 y un segundo puerto de control 30. En otro aspecto de la presente descripción, el conjunto de válvula de la etapa piloto 12 es una válvula de tres posiciones. El conjunto de válvula de la etapa piloto 12 incluye una posición neutral P_{PN} , una primera posición P_{P1} , y una segunda posición P_{P2} .

30 En la posición neutral P_{PN} , el primer y segundo puerto de control 28, 30 están comunicados con el puerto de retorno de fluido 26. En la primera posición P_{P1} , el primer puerto de control 28 se comunica con el puerto de entrada de fluido 24 mientras que el segundo puerto de control 30 se comunica con el puerto de retorno de fluido 26. En la segunda posición P_{P2} , el primer puerto de control 28 se comunica con el puerto de retorno de fluido 26 mientras que el segundo puerto de control 30 se comunica con el puerto de entrada de fluido 24.

35 Al igual que una válvula proporcional, la posición axial de la válvula de distribución de la etapa piloto 18 en el orificio de la carcasa 20 controla el volumen de fluido que atraviesa el conjunto de válvula de la etapa piloto 12. El conjunto de válvula de la etapa piloto 12 incluye un accionador electrónico 32 que está adaptado para mover axialmente la válvula de distribución de la etapa piloto 18 en el orificio de la carcasa 20 entre la posición neutral P_{PN} y la primera y segunda posición P_{P1} , P_{P2} . En un aspecto de la presente descripción, el accionador electrónico 32 es una bobina móvil.

40 El accionador electrónico 32 actúa en respuesta a una señal eléctrica 34 (mostrada en línea discontinua en la figura 1) procedente de un microprocesador 36. En un aspecto de la presente descripción, el microprocesador 36 aporta la señal eléctrica 34 en respuesta a diversas señales de entrada.

45 El primer y segundo puertos de control 28, 30 del conjunto de válvula de la etapa piloto 12 se comunica con el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14. En un aspecto de la presente descripción, el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 es una válvula proporcional de cuatro vías y tres posiciones. En otro aspecto de la presente descripción, el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 es una válvula proporcional de dos vías y dos posiciones.

50 El conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 incluye una válvula de distribución para la etapa intermedia 40 y una carcasa 42. La válvula de distribución de la etapa intermedia 40 está situada en un orificio de la carcasa 42 tal que la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 puede deslizarse axialmente en el orificio de la carcasa 42.

55 La válvula de distribución de la etapa intermedia 40 incluye un primer extremo axial 44 y un segundo extremo axial 46 opuesto. Un primer muelle 48a actúa sobre el primer extremo axial 44 de la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 mientras que un segundo muelle 48b actúa sobre el segundo extremo axial 46. El primer y segundo muelles 48a, 48b están adaptados para centrar la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 en el orificio de la carcasa 42.

60 La posición axial de la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 en el orificio de la carcasa 42 se controla mediante la presión del fluido que actúa sobre uno de los primer y segundo extremo axial 44, 46. En un aspecto de la presente descripción, el primer puerto de control 28 del conjunto de válvula de la etapa piloto 12 se comunica con

el primer extremo axial 44 de la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 mientras que el segundo puerto de control 30 del conjunto de válvula de la etapa piloto 12 se comunica con el segundo extremo axial 46.

El conjunto de válvula de etapa intermedia 14 incluye además un sensor de posición 50. En un aspecto de la presente descripción, el sensor de posición 50 es un transductor de desplazamiento variable lineal (LVDT). El sensor de posición 50 detecta la posición de la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 en el orificio de la carcasa 42. El sensor de posición 50 envía una señal 52 al microprocesador 36, que utiliza los datos de posicionamiento del sensor de posición 50 para accionar el accionador electrónico 32 del conjunto de válvula de la etapa piloto 12. Las posiciones del conjunto de válvula de etapa intermedia 14 se describirán con mayor detalle posteriormente.

En un aspecto de la presente descripción, el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 se comunica de forma selectiva con el primer conjunto de válvula de la etapa principal 16a. En otro aspecto de la presente descripción, el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 se comunica de forma selectiva con el primer conjunto de válvula de la etapa principal 16a y un segundo conjunto de válvula de la etapa principal 16b, donde el segundo conjunto de válvula de la etapa principal 16b tiene una estructura prácticamente similar al primer conjunto de válvula de la etapa principal 16a. Para facilitar la descripción, el segundo conjunto de válvula de la etapa principal 16b no se describirá de forma independiente dado que el segundo conjunto de válvula de la etapa principal 16b tiene una estructura prácticamente similar al primer conjunto de válvula con una etapa principal 16a.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1 y 2, se describirá el primer conjunto de válvula de la etapa principal 16a. El primer conjunto de válvula de la etapa principal 16a incluye una carcasa de válvula 60 y un conjunto de válvula de asiento, indicado de forma general con 62.

La carcasa de válvula 60 define un orificio para la válvula 64 que presenta un eje longitudinal axial 66. El orificio para la válvula 64 está adaptado para recibir el conjunto de válvula de asiento 62. El conjunto de válvula de asiento 62 está adaptado para moverse en una dirección axial en el orificio para la válvula 64 a lo largo del eje longitudinal axial 66.

El orificio para la válvula 64 incluye un primer extremo 68 y un segundo extremo 70 opuesto. El orificio para la válvula 64 define una primera cavidad 72, una segunda cavidad 74 y una cavidad que soporta la carga 76. La primera cavidad 72 está dispuesta en el primer extremo 68 del orificio para la válvula 64. La segunda cavidad 74 está dispuesta entre el primer y segundo extremos 68, 70. La cavidad que soporta la carga 76 está dispuesta en el segundo extremo 70.

La carcasa de válvula 60 define además un primer paso para fluidos 78 que se comunica con la primera cavidad 72 del orificio para la válvula 64, un segundo paso para fluidos 80 que se comunica con la segunda cavidad 74 del orificio para la válvula 64 y un tercer paso para fluidos 82 que se comunica con la cavidad que soporta la carga 76 del orificio para la válvula 64. La carcasa de válvula 60 define además un cuarto paso para fluidos 84. El cuarto paso para fluidos 84 se comunica con el segundo paso para fluidos 80 y se comunica de forma selectiva con el tercer paso para fluidos 82 a través del conjunto de válvula de etapa intermedia 14. En un aspecto de la presente descripción, el primer paso para fluidos 78 es un paso de entrada de fluido mientras que el segundo paso para fluidos 80 es un paso de salida de fluidos.

El orificio para la válvula 64 incluye un asiento de válvula 86. El asiento de válvula 86 está dispuesto en el primer extremo 68 del orificio para la válvula 64. En un aspecto de la presente descripción, el asiento de válvula 86 está dispuesto en la intersección del primer paso para fluidos 78 y el orificio para la válvula 64.

El asiento de válvula 86 del orificio para la válvula 64 está adaptado para el sellado selectivo de la válvula de asiento 60. En un aspecto de la presente descripción, el asiento de válvula 86 es cónico tal que el asiento de válvula 86 incluye un diámetro interior que decrece a medida que la distancia a lo largo del eje longitudinal central 66 desde el asiento de válvula 86 aumenta hacia el segundo extremo 70. En otro aspecto de la presente descripción, el asiento de válvula 86 presenta una forma general troncocónica.

El conjunto de válvula de asiento 62 incluye una válvula de asiento, indicada de forma general con 90, y una válvula antirretorno 92. En un aspecto de la presente descripción, la válvula antirretorno 92 está dispuesta en la válvula de asiento 90.

Haciendo referencia ahora a las figuras 3-6, se muestra la válvula de asiento 90. La válvula de asiento 90 incluye un cuerpo, indicado de forma general con 94, que tiene un eje longitudinal central 96 que se extiende a través del centro del cuerpo 94. El cuerpo 94 incluye un primer extremo axial 98 y opuestamente un segundo extremo axial 100. En un aspecto de la presente descripción, el primer extremo axial 98 presenta un diámetro exterior D_1 que es inferior a un diámetro exterior D_2 del segundo extremo axial 100.

5 El primer extremo axial 98 incluye una primera superficie terminal 102 y una primera superficie circunferencial 104. La primera superficie circunferencial 104 tiene una forma general cilíndrica. En un aspecto de la presente descripción, la primera superficie circunferencial 104 incluye una superficie cónica 106. La superficie cónica 106 está adaptada para el sellado selectivo del asiento de válvula 86 del orificio para la válvula 64. La superficie cónica 106 está dispuesta adyacente a la primera superficie terminal 102. La superficie cónica 106 tiene una forma general troncocónica y presenta un diámetro exterior que aumenta a medida que aumenta la distancia axial desde la primera superficie terminal 102 hacia la superficie cónica 106.

10 En un aspecto de la presente descripción, el primer extremo axial 98 define una ranura circunferencial 108. En la realización representada en las figuras 1-6, la ranura circunferencial 108 está dispuesta entre la primera superficie terminal 102 y la superficie cónica 106. En un aspecto de la presente descripción, la ranura circunferencial 108 mejora la molturabilidad de la superficie cónica 106 durante el proceso de fabricación de la válvula de asiento 90.

15 En otro aspecto de la presente descripción, el primer extremo axial 98 define además una cavidad 112. La cavidad 112 incluye una abertura 114 en la primera superficie terminal 102.

20 El segundo extremo axial 100 incluye una segunda superficie del extremo 116 y una segunda superficie circunferencial 118. En un aspecto de la presente descripción, la segunda superficie del extremo 116 incluye una guía para muelles 120. La guía para muelles 120 tiene una forma general cilíndrica y se extiende hacia fuera desde un punto central de la segunda superficie del extremo 116. Un diámetro exterior de la guía para muelles 120 tiene un tamaño inferior a un diámetro interior de un muelle 122 (se muestra mejor en la figura 2) tal que la guía para muelles 120 encaja dentro de una región del diámetro interior del muelle 122. En un aspecto de la presente descripción, el muelle 122 es un muelle helicoidal.

25 La segunda superficie circunferencial 118 tiene una forma general cilíndrica. En un aspecto de la presente descripción, la segunda superficie circunferencial 118 define una pluralidad de ranuras 123. En la realización representada, hay tres ranuras 123 definidas por la segunda superficie circunferencial 118. Las ranuras 123 se extienden alrededor de la segunda superficie circunferencial 118 y se adaptan para equilibrar la presión de la válvula de asiento 90 en el orificio para la válvula 64.

30 La segunda superficie circunferencial 116 define un agujero 124 que se extiende en el cuerpo 94 desde la segunda superficie circunferencial 118 en una dirección radial. La segunda superficie circunferencial 118 define además una ranura de medición 126 que se extiende por fuera en una dirección axial desde el agujero 124 hacia la segunda superficie del extremo 118.

35 El cuerpo 94 de la válvula de asiento 90 define un paso 128. El paso 128 está adaptado para aportar una comunicación fluida entre el primer paso para fluidos 78 y la cavidad que soporta la carga 76. Tal como se describirá con mayor detalle más adelante, la circulación a través del paso 128 y la circulación a través del conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 determinan de forma conjunta la posición axial del conjunto de válvula de asiento 62 en el orificio para la válvula 64 de la carcasa 60.

40 El paso 128 se extiende en una dirección generalmente longitudinal a través de la primera y segunda superficies del extremo 102, 116. En un aspecto de la presente descripción, el paso 128 es generalmente paralelo al eje longitudinal central 96 del cuerpo 94. En otro aspecto de la presente descripción, el paso 128 está generalmente alineado con el eje longitudinal central 96 del cuerpo 94.

45 El paso 128 incluye un primer tramo 130 y un segundo tramo 132. El primer tramo 130 incluye una abertura 133 definida por la primera superficie terminal 102 y se extiende en el cuerpo 94 de la válvula de asiento 90 en una primera dirección longitudinal desde la cavidad 112 del primer extremo axial 98 mientras que el segundo tramo 132 se extiende en el cuerpo 94 en una segunda dirección longitudinal opuesta desde la segunda superficie del extremo 116. En un aspecto de la presente descripción, el primer y el segundo tramo 130, 132 están alineados.

50 El primer tramo 130 incluye un diámetro interior que es inferior a un diámetro interior del segundo tramo 132. El primer y segundo tramo 130, 132 del paso 128 definen de forma conjunta un asiento para la válvula antirretorno 134. El asiento para la válvula antirretorno 134 está adaptado para acoplar de forma sellada y selectiva la válvula antirretorno 92, que está adaptada para proporcionar una circulación en una dirección a través del paso 128. En un aspecto de la presente descripción, el asiento para la válvula antirretorno 134 incluye una superficie generalmente troncocónica que presenta un diámetro interior que decrece a medida que aumenta una distancia desde la segunda superficie del extremo 116. En otro aspecto de la presente descripción, el asiento para la válvula antirretorno 134 generalmente es perpendicular a un eje longitudinal que se extiende a través del paso 128.

55 El primer tramo 130 del paso 128 se comunica con la cavidad 112. El segundo tramo 132 del paso 128 se comunica con la ranura de medición 126. En un aspecto de la presente descripción, la comunicación entre la ranura de

medición 126 y el segundo tramo 132 del paso 128 se establece a través del agujero 124, que se extiende desde la segunda superficie circunferencial 118 hacia el segundo tramo 132 del paso 128.

5 Haciendo referencia ahora a la figura 6, la válvula de asiento 90 define además un orificio 136. El orificio 136 se extiende a través de la segunda superficie del extremo 116 y a través de un extremo axial 138 de la ranura de medición 126. Un diámetro interior del orificio 136 está adaptado para proporcionar una comunicación limitada entre la ranura de medición 126 y la cavidad que soporta la carga 76 cuando el conjunto de válvula de asiento 62 está en una posición asentada (mostrada en las figuras 1 y 2).

10 Haciendo referencia ahora a la figura 7, se describirá el montaje del conjunto de válvula de asiento 62. La válvula antirretorno 92 se dispone en el segundo tramo 132 del paso 128. Un conjunto tapón 137 se coloca a continuación en el segundo tramo 132 del paso 128. El conjunto tapón 137 incluye un muelle 138 y un tapón 140.

15 El muelle 138 incluye un primer extremo 142 y opuestamente un segundo extremo 144. El primer extremo 142 del muelle 138 se acopla en un asiento para el muelle 146 en el tapón 140 mientras el segundo extremo 144 se acopla a la válvula antirretorno 92. La disposición del muelle 138 entre el tapón 140 y la válvula antirretorno 92 empuja la válvula antirretorno 92 hacia el asiento para la válvula antirretorno 134.

20 El tapón 140 del conjunto tapón 137 incluye un primer tramo axial 148 y un segundo tramo axial 150. El primer tramo axial 148 incluye el asiento para el muelle 146 y define una pluralidad de roscas externas sobre una superficie circunferencial exterior 152. Las roscas externas del primer tramo axial 148 están adaptadas para acoplarse con una pluralidad de roscas interiores definidas por el segundo tramo 132 del paso 128.

25 El segundo tramo axial 150 se extiende hacia fuera desde el primer tramo axial 148. Un diámetro exterior del segundo tramo axial 150 es inferior a un diámetro exterior del primer tramo axial 148 e inferior al diámetro interior del muelle 138. El segundo tramo axial 150 se adapta para evitar que la válvula antirretorno 92 se mueva una distancia demasiado grande desde el asiento para la válvula antirretorno 134.

30 El tapón 140 se coloca en el paso 128 de modo que el muelle 138 rodea circunferencialmente el segundo tramo axial 150 del tapón 140. El tapón 140 se aprieta en el segundo tramo 132 del paso 128.

35 Haciendo referencia ahora a la figura 2, se describirá el montaje del primer conjunto de válvula de la etapa principal 16a. El conjunto de válvula de asiento 62 se coloca en el orificio para la válvula 64 de la carcasa 60 de modo que el primer extremo axial 98 de la válvula de asiento 90 se dispone en el primer extremo 68 del orificio para la válvula 64 de la carcasa 60 y el segundo extremo axial 100 de la válvula de asiento 90 se dispone en el segundo extremo 70 del orificio para la válvula 64.

40 Con el conjunto de válvula de asiento 62 dispuesto en el orificio para la válvula 64, el muelle 122 se coloca en el segundo extremo 70 del orificio para la válvula 64. El muelle 122 se coloca de modo que un primer extremo 154 del muelle 122 está en contacto con la segunda superficie del extremo 116 del segundo extremo axial 100 de la válvula de asiento 90 mientras que el diámetro interior del muelle 122 rodea circunferencialmente la guía del muelle 120 del segundo extremo axial 100 de la válvula de asiento 90.

45 A continuación se coloca un tapón extremo 160 en el segundo extremo 70 del orificio para la válvula 64 de la carcasa. El tapón extremo 160 incluye un extremo axial 162. El extremo axial 162 define una cavidad para un muelle 164. La cavidad para el muelle 164 se adapta para recibir un segundo extremo 166 del muelle 122.

50 En un aspecto de la presente descripción, el tapón extremo 160 incluye una pluralidad de roscas externas. Las roscas externas están adaptadas para roscarse con una pluralidad de roscas internas definidas por el segundo extremo 70 del orificio para la válvula 64. A medida que el tapón 160 se enrosca en el segundo extremo 70 del orificio para la válvula 64, el muelle 122 se comprime entre el segundo extremo axial 100 de la válvula de asiento 90 y el tapón extremo 160. Esta compresión del muelle 122 entre el segundo extremo axial 100 de la válvula de asiento 90 y el tapón extremo 160 empuja la válvula de asiento 90 hacia el asiento de válvula 86.

55 Haciendo referencia ahora a la figura 1, el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 incluye una posición neutral P_{MN} , una primera posición P_{M1} , y una segunda posición P_{M2} . En la posición neutral P_{MN} , el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 se adapta para bloquear de forma selectiva la comunicación entre la cavidad que soporta la carga 76 del conjunto de válvula de asiento 16 y el segundo paso para fluidos 80 del conjunto de válvula de asiento 16. Con el paso para fluidos entre la cavidad que soporta la carga 76 y el segundo paso para fluidos 80 bloqueado, el conjunto de válvula de asiento 62 está hidráulicamente bloqueado en una posición asentada en la que la superficie cónica 106 está asentada contra el asiento de válvula 86. Con la superficie cónica 106 asentada en el asiento de válvula 86, la circulación de fluido entre el primer paso para fluidos 78 y el segundo paso para fluidos 80 está bloqueada.

60

En la primera posición P_{M1} , el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 está adaptado para proporcionar una circulación de fluido entre la cavidad que soporta la carga 76 y el segundo paso para fluidos 80 del primer conjunto de válvula de la etapa principal 16a. En esta posición, el conjunto de válvula de asiento 62 puede moverse axialmente en el orificio para la válvula 64. Si la circulación a través del paso 128 es inferior a la circulación a través del conjunto de válvula de la etapa intermedia 14, la superficie cónica 106 se aleja en una primera dirección axial del asiento de válvula 86 creando un espacio entre la superficie cónica 106 y el asiento de válvula 86. A medida que aumenta este espacio, el volumen de fluido que circula entre el primer paso de fluidos 78 y el segundo paso para fluidos 80 aumenta. Si la circulación a través del paso 128 es igual a la circulación a través del conjunto de válvula de etapa intermedia 14, la posición axial del conjunto de válvula de asiento 64 se mantiene en una posición axial constante. Si la circulación a través del paso 128 es superior a la circulación a través del conjunto de válvula de etapa intermedia 14, el conjunto de válvula de asiento 62 se mueve en la segunda dirección axial hacia el asiento de válvula 86 provocando la reducción del espacio entre la superficie cónica 106 y el asiento de válvula 86. A medida que se reduce este espacio, disminuye el volumen de fluido que circula entre el primer paso para fluido 78 y el segundo paso para fluidos 80.

El volumen de fluido a través del paso 128 se controla principalmente con el tamaño de una abertura creada entre el orificio de medición 126 y una cavidad 168 en el segundo extremo 70 del orificio para la válvula 64. A medida que se incrementa la abertura entre el orificio de medición 126 y la cavidad 168, aumenta el volumen de fluido a través del paso 128. En el estado asentado, el orificio de medición 126 de la válvula de asiento 90 está cubierto completamente por el orificio para la válvula 64. En esta situación, el fluido puede circular a través del paso 128 hacia la cavidad que soporta la carga 76 a través del orificio 136 hasta que está presente la abertura entre el orificio de medición 126 y la cavidad 168.

En un aspecto de la presente descripción, el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 es un conjunto de válvula proporcional. Como resultado, el volumen de fluido que circula a través del conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 es proporcional a la posición axial de la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 en el orificio de la carcasa 42. A medida que la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 se acerca a la primera posición P_{M1} , aumenta el volumen de fluido que pasa a través del conjunto de válvula de la etapa intermedia 14.

En la segunda posición P_{M2} , el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 se comunica con una cavidad que soporta la carga y el segundo paso para fluidos del segundo conjunto de válvula de la etapa principal 16b a la vez que se bloquea la comunicación entre la cavidad que soporta la carga 76 y el segundo paso para fluidos 80 del primer conjunto de válvula de la etapa principal 16a. Dado que el segundo conjunto de válvula de la etapa principal 16b tiene una estructura similar al primer conjunto de válvula de la etapa principal 16a, el funcionamiento del conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 en la segunda posición P_{M2} es similar al funcionamiento del conjunto de válvula de etapa intermedia 14 en la primera posición P_{M1} .

Haciendo referencia ahora a las figuras 1-7, se describirá el funcionamiento del conjunto de válvula 10. En respuesta a una señal de entrada y la señal 52 del sensor de posición 50, el microcontrolador 36 envía una señal eléctrica 34 al accionador electrónico 32 del conjunto de válvula de la etapa piloto 12. En la presente situación, el conjunto de válvula de la etapa piloto 12 se acciona en la segunda posición P_{P2} . En la segunda posición P_{P2} , el segundo puerto de control 30 del conjunto de válvula de la etapa piloto 12 se comunica con el puerto de entrada de fluidos 24 mientras el primer puerto de control 28 se comunica con el puerto de retorno de fluido 26.

Con el conjunto de válvula de la etapa piloto 12 en la segunda posición P_{P2} , el fluido atraviesa el conjunto de válvula de la etapa piloto 12 hacia el segundo extremo axial 46 de la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 mientras se evacua cualquier fluido que actúa sobre el primer extremo axial 44 de la válvula de distribución de la etapa intermedia 40. El fluido que actúa sobre el segundo extremo axial 46 de la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 provoca que el conjunto de válvula de etapa intermedia 14 cambie hacia una primera posición P_{M1} .

Con el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 cambiando hacia la primera posición P_{M1} , la cavidad que soporta la carga 76 del conjunto de válvula de asiento 16 se comunica con el segundo paso para fluidos 80. Con la cavidad que soporta la carga 76 del conjunto de válvula de asiento 16 comunicándose con el segundo paso para fluidos 80, la presión del fluido que actúa sobre la primera superficie terminal 102 de la válvula de asiento 90 mueve la válvula de asiento 90 a lo largo del eje longitudinal central 66 de tal modo que la superficie cónica 106 de la válvula de asiento 90 se desacopla o sale del asiento de válvula 86 del orificio para la válvula 64. Con la válvula de asiento 90 fuera del asiento de válvula 86, se establece una comunicación entre el primer paso para fluidos 78 y el segundo paso para fluidos 80.

En otra situación, el conjunto de válvula de la etapa piloto 12 se coloca en la posición neutral P_{PN} . En la posición neutral P_{PN} , el fluido se evacua desde cada uno del primer y segundo extremo axial 44, 46 de la válvula de distribución de la etapa intermedia 40 de modo que el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 se dispone en la posición neutral P_{MN} . Tal como se proporciona anteriormente, con el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14

en la posición neutral P_{MN} , el conjunto de válvula de asiento 62 es bloqueado hidráulicamente en la posición sentada bloqueando así la circulación de fluido entre el primer y segundo paso para fluidos 78, 80.

5 La válvula antirretorno 92, que está dispuesta solidariamente en el cuerpo 94 de la válvula de asiento 90, permite la comunicación del fluido en una dirección entre el primer paso para fluidos 78 y la cavidad que soporta la carga 76. En un aspecto de la presente descripción, la válvula antirretorno 92 evita que el fluido se comunique en una dirección desde la cavidad que soporta la carga 76 hacia el primer paso para fluidos 78. La válvula antirretorno 92 está adaptada para evitar fugas a través del paso 128. Las pérdidas que fluyen en la dirección desde la cavidad que soporta la carga 76 hacia el primer paso para fluidos 78 pueden dar lugar a que el conjunto de válvula de asiento 62
10 no se asiente de forma involuntaria mientras el conjunto de válvula de la etapa intermedia 14 está en la posición neutral P_{MM} .

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de válvula de asiento (62) que comprende:

5 Un cuerpo (94) que incluye un primer extremo axial (98) y un segundo extremo axial (100), presentando el cuerpo (94) un eje longitudinal central (96), teniendo el primer extremo axial (98) una superficie cónica (106) adaptada para acoplarse de forma sellada a un asiento de válvula (86), incluyendo el segundo extremo axial (100) una superficie circunferencial (118) que define una ranura de medición (126), definiendo el cuerpo (94) un paso (128) que incluye una obertura en el primer extremo axial (98) y se comunica con la ranura de medición (126), incluyendo el paso (128) un asiento para una válvula antirretorno (134); y
 10 una válvula antirretorno (92) dispuesta en el paso (128), estando la válvula antirretorno (92) lateralmente desplazada del eje longitudinal central (96), estando la válvula antirretorno adaptada para acoplarse de forma sellada al asiento para la válvula antirretorno (134), y en el que el segundo extremo axial (100) incluye una superficie del extremo (116), y en el que el cuerpo define un orificio (136) que se extiende a través de la superficie del extremo (116) y un extremo axial (138) de la ranura de medición (126).

2. El conjunto de válvula de asiento de la reivindicación 1, en el que la superficie del extremo (116) del segundo extremo axial (100) incluye una guía para muelles (120) que se extiende por fuera desde la superficie del extremo (116).

3. El conjunto de válvula de asiento de la reivindicación 2, en el que la guía para muelles (120) se extiende hacia fuera desde la superficie del extremo (116) a lo largo del eje longitudinal central del cuerpo (96).

4. El conjunto de válvula de asiento de la reivindicación 1, en el que la válvula antirretorno (92) es empujada acoplándose al asiento para la válvula antirretorno (134) mediante un muelle (138).

5. Un conjunto de válvula que comprende:

30 Un conjunto de válvula para una etapa principal (16a) que incluye:

Una carcasa (60) que define:

Un primer paso para fluidos (78);
 35 Un segundo paso para fluidos (80);
 Un orificio para la válvula (64) que tiene un asiento de válvula (86), estando el orificio para la válvula (64) comunicado con el primer y segundo paso para fluidos (78, 80), en el que el asiento de válvula (86) está dispuesto en el orificio para la válvula (64) entre el primer y segundo paso para fluidos;
 Una cavidad que soporta la carga (76) que se comunica de forma selectiva con el segundo paso para fluidos (80);
 40 Un conjunto de válvula de asiento (62) tal como se define en la reivindicación 1 dispuesto en el orificio para la válvula (64), estando el conjunto de válvula de asiento configurado para moverse dentro del orificio para la válvula (64) a lo largo de un primer eje; y
 en el que la válvula antirretorno está adaptada para reducir las pérdidas a través del paso (128) del cuerpo de la válvula de asiento (94) en una dirección desde la cavidad que soporta la carga (76) hacia el primer paso de fluidos (78).
 45

6. El conjunto de válvula de la reivindicación 5, en el que el paso (128) incluye un primer tramo que se comunica con el primer paso de fluidos (78) y un segundo tramo que se comunica con el segundo paso para fluidos (80), teniendo el primer tramo un diámetro interior que es menor que un diámetro interior del segundo tramo.

7. El conjunto de válvula de la reivindicación 5, que comprende además un conjunto de válvula para una etapa intermedia (14) que se comunica con el conjunto de válvula de asiento (62), estando el conjunto de válvula de la etapa intermedia adaptado para comunicarse fluidamente entre la cavidad que soporta la carga (76) y el segundo paso para fluidos (80).

8. El conjunto de válvula de la reivindicación 7, en el que el conjunto de válvula de la etapa intermedia (14) es una válvula proporcional de cuatro vías y tres posiciones.

9. El conjunto de válvula de la reivindicación 5, en el que el primer paso para fluidos (78) es un paso para la entrada de fluidos y el segundo paso para fluidos (80) es un paso para la salida de fluidos.

10. El conjunto de válvula de la reivindicación 9, que comprende además:

Un conjunto de válvula para una etapa piloto (12); y

Un conjunto de válvula para una etapa intermedia (14) que se comunica con el conjunto de válvula de la etapa piloto; en el que dicho conjunto de válvula de la etapa principal se comunica con el conjunto de válvula de la etapa intermedia, en el que el conjunto de válvula de la etapa intermedia aporta una circulación del fluido entre la cavidad que soporta la carga (76) y el paso para la salida de fluidos.

5 11. El conjunto de válvula de la reivindicación 10, en el que el conjunto de válvula de la etapa piloto (12) incluye un accionador electrónico (32).

10 12. El conjunto de válvula de la reivindicación 10, en el que el conjunto de válvula de la etapa piloto (12) proporciona fluido en al menos un extremo de una válvula de distribución de la etapa intermedia (40) del conjunto de válvula de la etapa intermedia (14) para accionar el conjunto de válvula de la etapa intermedia.

15 13. El conjunto de válvula de las reivindicaciones 1, 5 o 10, en el que el paso (128) está desplazado de un eje longitudinal central (96) del cuerpo (94).

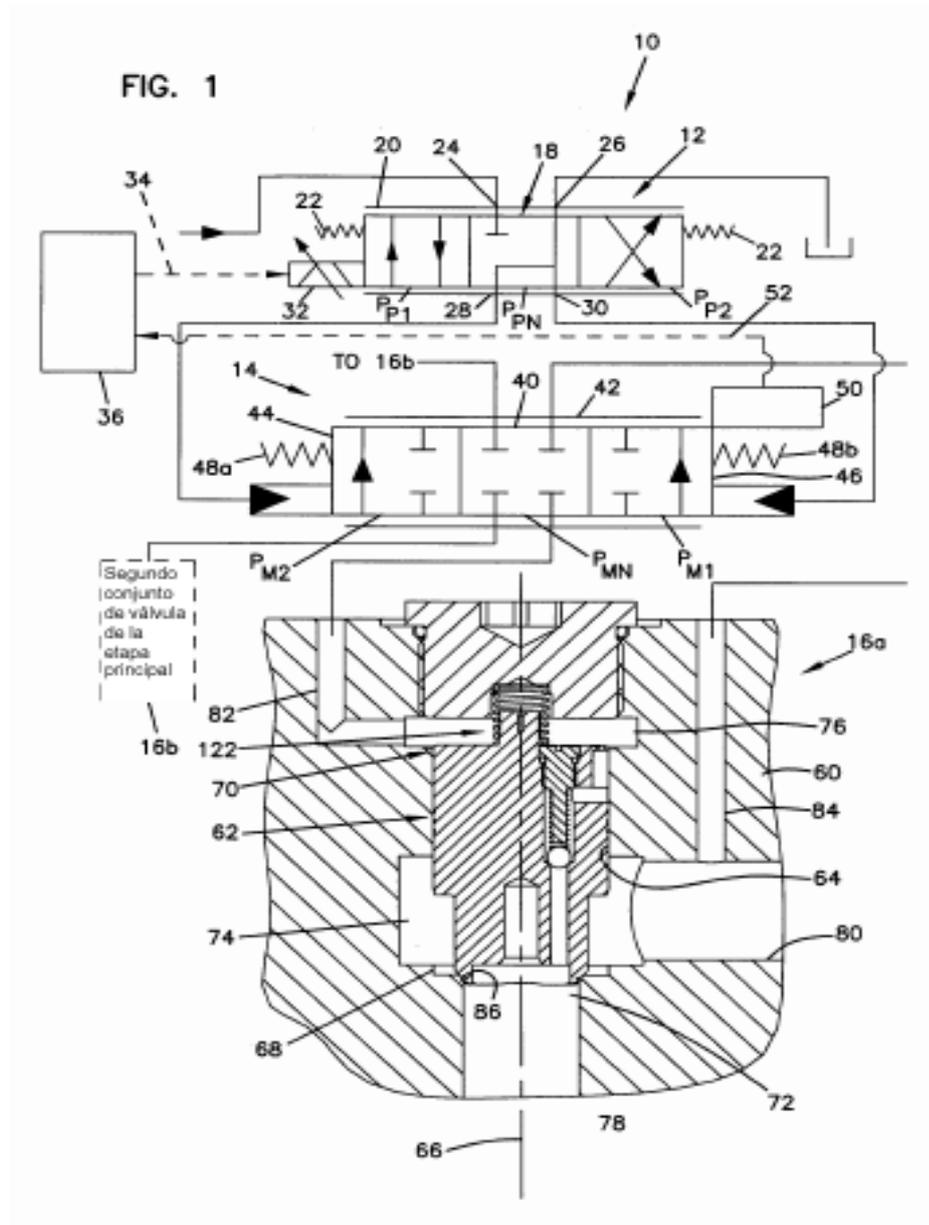


FIG. 2

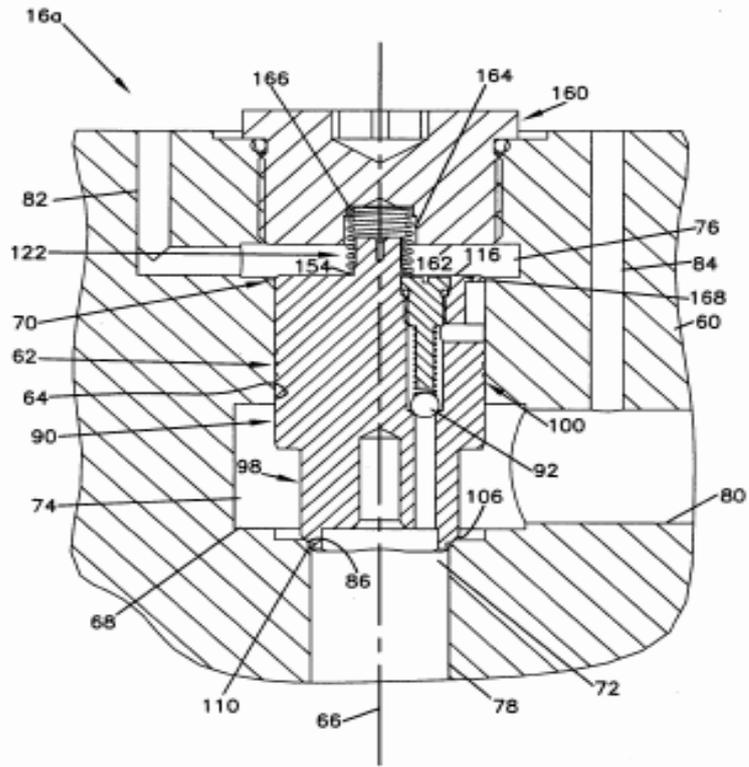
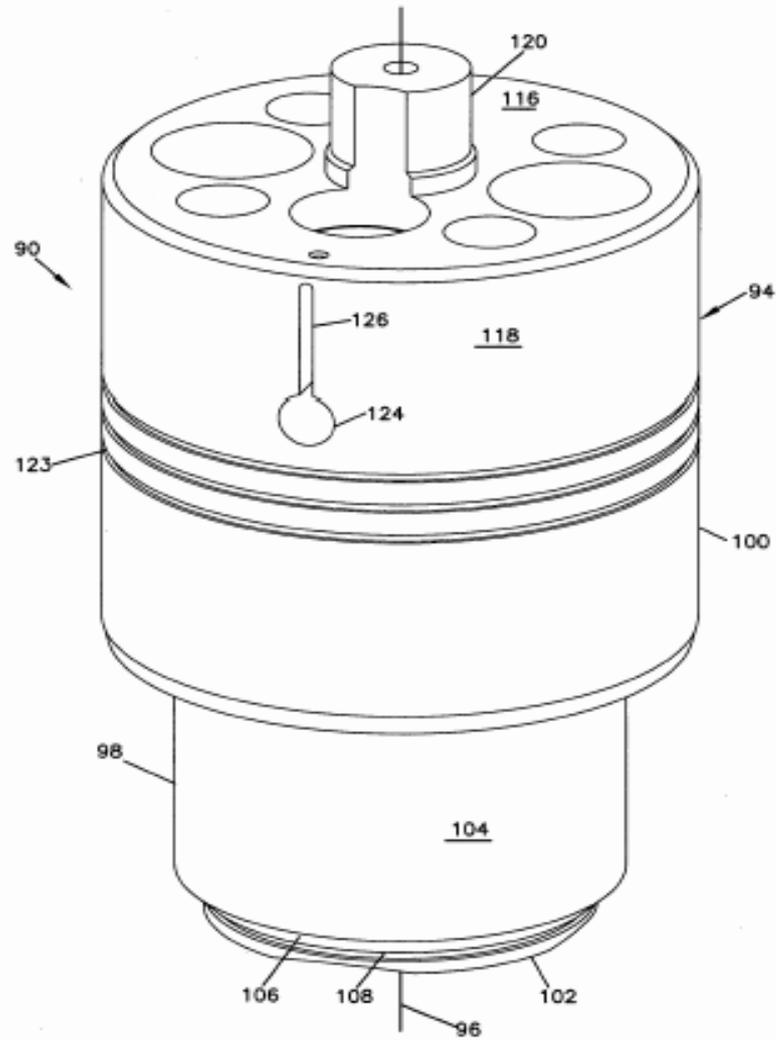


FIG. 3



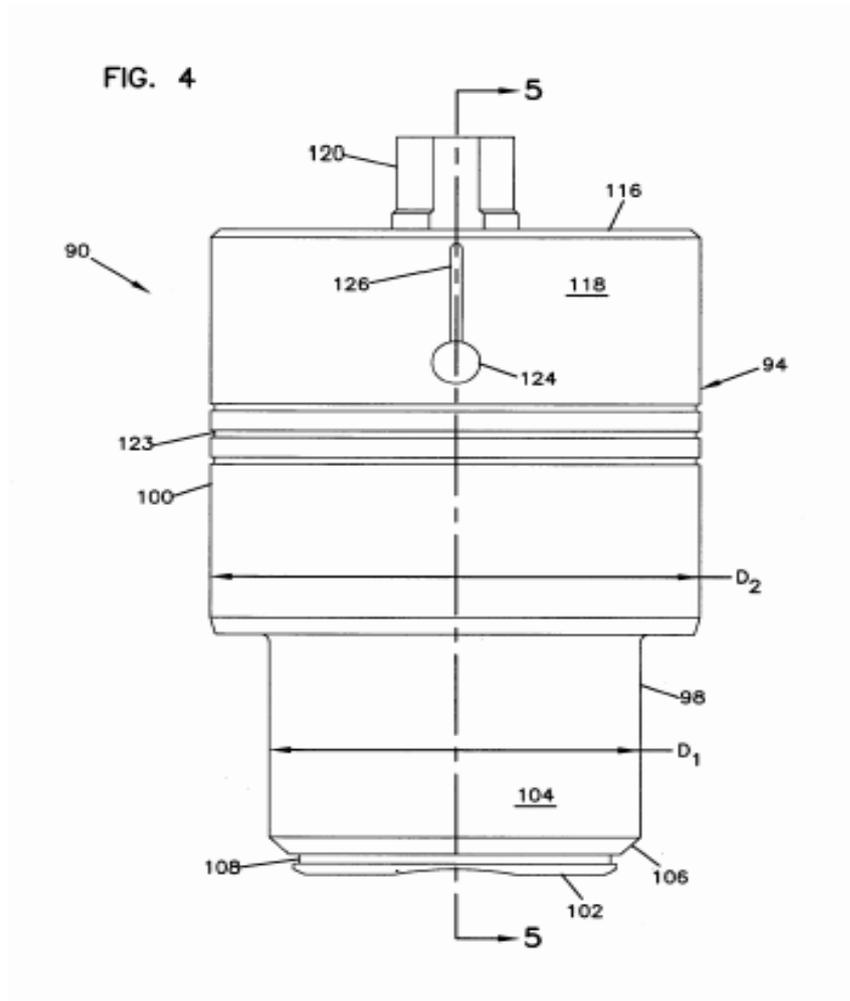


FIG. 5

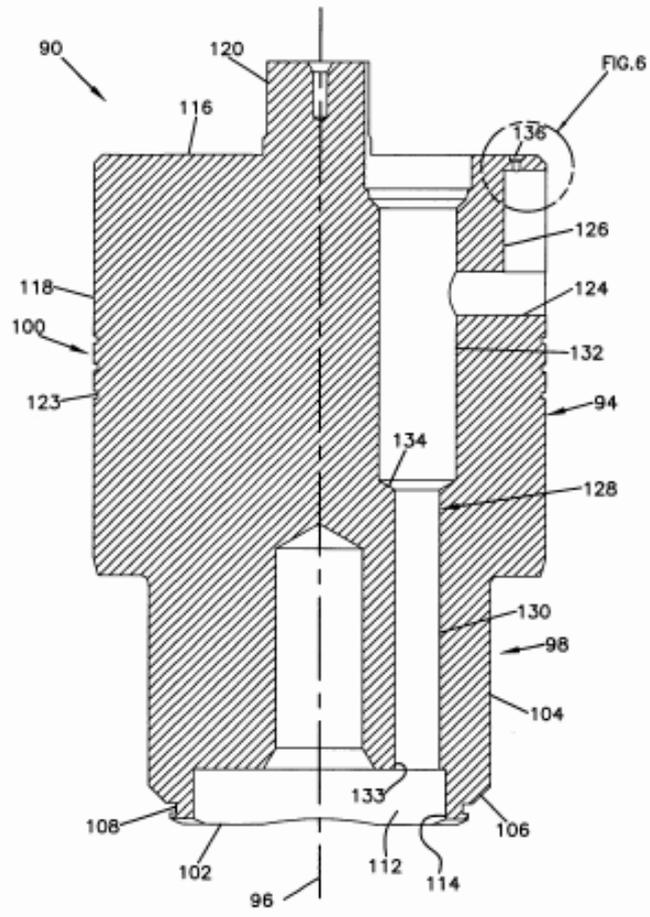


FIG. 6

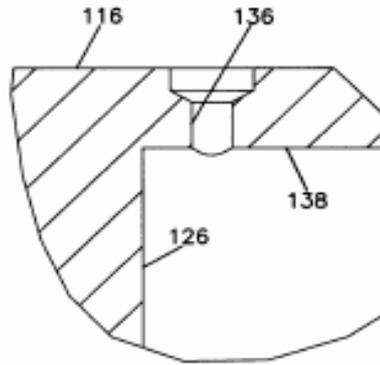


FIG. 7

