



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 189**

51 Int. Cl.:

B65D 88/54 (2006.01)

B67D 5/40 (2006.01)

G01F 11/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99931796 .9**

96 Fecha de presentación : **14.06.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **1119506**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2001**

54 Título: **Bomba de bajo perfil y baja fuerza de actuación.**

30 Prioridad: **16.06.1998 US 98475**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2009

73 Titular/es: **Rexam Beauty and Closures Inc.**
60 Electric Avenue
Thomaston, Connecticut 06787, US

72 Inventor/es: **Vanbrocklin, Owen, V.**

74 Agente: **García Peiró, Ana Adela**

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

Bomba de bajo perfil y baja fuerza de actuación.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una bomba dispensadora de líquido, y más en particular, a una bomba dispensadora de líquido no regulada, que posee un bajo perfil y una baja fuerza de actuación para dispensar dosis medidas de un líquido, tal como un perfume.

10 **Antecedentes de la invención**

Las bombas dispensadoras para el suministro de cantidades medidas de un líquido, son bien conocidas. Tales bombas han sido utilizadas en una gran cantidad de aplicaciones como medio efectivo y eficiente de suministro de líquidos tales como perfumes, medicinas, ambientadores, y muchos otros líquidos. Sin embargo, aunque la técnica anterior está muy desarrollada, existen algunas deficiencias en esta área general.

Las patentes US núms. 4.082.222 de Boris, 4.941.595 de Montaner *et al.*, y 5.156.304 de Battagazzore describen bombas atomizadoras para el suministro de líquidos. Cada una de las bombas de la técnica anterior posee un cuerpo hueco con un pistón dispuesto deslizantemente en el mismo. El cuerpo y el pistón definen una cámara que contiene el líquido que va a ser dispensado. Una varilla se acopla deslizantemente en el interior del pistón, y es forzada a contactar con el mismo mediante un resorte. Durante su uso, se aplica fuerza a la varilla provocando que se mueva descendientemente. Cuando se alcanza una cierta presión en la cámara, el resorte es comprimido para abrir un canal entre la varilla y el pistón de modo que el líquido puede fluir a través del mismo y ser así dispensado. Una desventaja de estos diseños de la técnica anterior consiste en que la presión requerida para abrir el canal de modo que el líquido pueda ser dispensado, es únicamente una función de la fuerza aplicada por el operador y de las fuerzas de resorte. Como tales, las bombas no tienen una sensación de comportamiento suave durante el bombeo respecto al operador. Además, puede ocurrir que el suministro del líquido no ocurra en forma de neblina fina uniforme debido a que cuando se acciona la bomba lentamente, pueden escapar pequeñas cantidades con una presión insuficiente para formar tal neblina. Otra desventaja de estos diseños de la técnica anterior consiste en que se necesita una fuerza de actuación elevada para dispensar el líquido.

Las Patentes US núms. 4.960.230 de Marelli y 5.482.188 de Lina, describen bombas dispensadoras de fluido similares a las que se han comentado en lo que antecede. Una desventaja de estos diseños de la técnica anterior consiste en que se provoca que el pistón se mueva hacia arriba durante la actuación de la bomba. Este movimiento ascendente del pistón no es uniforme en una bomba que tenga un comportamiento suave durante su actuación. Una desventaja adicional del dispositivo descrito en la patente de Marelli consiste en que no se proporciona ningún mecanismo de liberación mecánica para mantener el canal de suministro de fluido completamente sellado hasta que se alcance la presión crítica deseada. Esta deficiencia puede conducir a que escapen desde el actuador pequeñas cantidades del líquido que ha de ser dispensado, de una forma prematura, a una presión insuficiente para crear la fina neblina uniforme deseada.

El documento FR-A-2719242 describe una bomba de pre-compresión que comprende un cuerpo de bomba cilíndrico hueco que se extiende axialmente entre un primer extremo y un segundo extremo, y un pistón anular que desliza axialmente por el interior del cuerpo de bomba, definiendo el pistón y el cuerpo de bomba una cámara de bomba. Una varilla de empuje para el pistón desliza axialmente en el pistón, comprendiendo la varilla de empuje un canal de salida que desemboca en el interior del cuerpo de bomba a través de una abertura lateral. El pistón es desplazable en relación con la varilla de empuje con el fin de hermetizar con ello la abertura lateral o hacer que comunique con la cámara de bomba. Medios de pre-compresión de resorte empujan el pistón hacia la cámara de bomba y hacia una posición de reposo en la que hermetiza la abertura lateral del canal de salida. Una sección central del pistón está aislada de la cámara de bomba, al menos cuando el pistón está en la posición de reposo.

El documento GB-A-1517642 describe un adaptador de nariz que se utiliza en combinación con una bomba de pistón accionada manualmente. Este comprende una pieza de conducto alargado que tiene un canal interno que posee un eje de válvula comprimible de una bomba. En el extremo superior de la pieza de conducto se ha formado una cámara de presión central, anular, delimitada por un disco. Junto con una camisa, este disco forma un botón que delimita la cámara de presión en la posición de actuación mostrada. Una ranura dispuesta en el lado inferior del disco, se extiende tangencialmente hasta una abertura de salida, de modo que el líquido forzado en la cámara de presión entra en la abertura de salida con una ligera torsión y emerge desde esta abertura en forma de fina neblina atomizada.

Lo que se desea, por lo tanto, es una bomba dispensadora no regulada para el suministro de cantidades dosificadas de un líquido, que suministre el líquido en forma de una fina neblina uniforme, que sea de bajo perfil, que sea de una baja fuerza para ser actuada, y tenga una sensación suave durante su actuación.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención consiste en proporcionar una bomba dispensadora que tenga una o más de las características deseables mencionadas en lo que antecede.

Por consiguiente, la presente invención consiste en una bomba dispensadora que comprende: un cuerpo cilíndrico hueco que tiene aberturas en la parte superior y en la parte inferior del mismo; una válvula de retención insertada en

el citado cuerpo por la parte inferior del mismo, para permitir que el líquido entre en dicho cuerpo, pero evitando que el líquido salga de dicho cuerpo a través de la parte inferior del mismo; un pistón dispuesto en el interior de dicho cuerpo, estando dicho pistón adaptado para deslizar axialmente por el interior de dicho cuerpo, teniendo dicho pistón un orificio que se extiende axialmente a través del mismo desde la parte superior hasta la inferior de dicho pistón, y teniendo también el citado pistón un labio anular que se extiende desde el mismo en proximidad al orificio de la parte inferior de dicho pistón, teniendo el labio anular una superficie de contacto externa y una superficie de contacto interna; un vástago dispuesto en el interior de dicho pistón, estando dicho vástago adaptado para deslizar axialmente con el citado pistón, extendiéndose dicho vástago axialmente entre un extremo superior y un extremo inferior del mismo, teniendo dicho vástago una pestaña que se extiende circunferencialmente, con un rebaje anular en la misma para recibir el labio anular de dicho pistón, teniendo el rebaje una superficie superior interior de contacto que forma un sellado interior estanco con la superficie de contacto interna del labio anular de dicho pistón, y teniendo una superficie de contacto exterior que forma un sellado exterior estanco con la superficie de contacto externa del labio anular de dicho pistón cuando la bomba dispensadora está en posición de reposo, formándose un retén en la superficie interna de contacto del labio anular cuando el labio anular y el rebaje anular están encajados, incluyendo la superficie interior de contacto una protuberancia dimensionada y configurada para encajar con el retén del labio anular de dicho pistón de tal modo que dicho vástago resiste el movimiento axial con relación a dicho pistón, a dicho cuerpo y a dicha válvula de retención, definiendo dicho pistón y dicho vástago una cámara sustancialmente hermética del fluido cuando la bomba está en posición de reposo, teniendo también dicho vástago un canal que pasa desde un orificio a través de una pared del mismo hasta el extremo superior de dicho vástago; un retenedor sujeto a dicho vástago, teniendo dicho retenedor un orificio y estando sujeto a dicho vástago de tal modo que cuando los sellos estancos entre el labio anular de dicho pistón y el rebaje anular de dicho vástago se rompen, la cámara de fluido se pone en comunicación con la atmósfera a través del canal de dicho vástago y del orificio de dicho retenedor; un resorte de pistón dispuesto entre dicho pistón y el citado retenedor para empujar el labio anular de dicho pistón para que encaje con el rebaje anular de dicho vástago; un resorte principal dispuesto entre la parte inferior de dicho cuerpo y dicho vástago para empujar a dicho vástago y a dicho pistón hacia arriba hasta la posición de reposo; un collar sujeto a dicho cuerpo en las proximidades de la parte superior del mismo, para retener a dicho pistón, dicho vástago, dicho resorte de pistón y dicho resorte principal en el interior de dicho cuerpo, teniendo el citado collar un orificio en el mismo para permitir que la parte superior de dicho pistón, el extremo superior de dicho vástago, y una porción de dicho retenedor, sobresalgan a través del mismo; y, que se caracteriza porque dicha bomba comprende además un sello estanco entre el citado pistón y dicho cuerpo, de modo que dicho pistón desliza en relación de contacto hermético por el interior de dicho cuerpo; un sello estanco entre dicho pistón y dicho vástago, de modo que el citado vástago desliza en relación de contacto hermético con el citado pistón; y un sello estanco entre dicho pistón y el citado collar, con lo que las fuerzas de resorte de dicho resorte principal y dicho resorte de pistón, y las fuerzas de fricción de dichos sellos estancos entre el citado pistón y dicho cuerpo, entre el citado pistón y dicho vástago, y entre el citado pistón y dicho collar, impiden que dicho pistón se mueva hacia arriba por el interior de dicho cuerpo durante la actuación de la bomba.

El sello estanco entre el pistón y el cuerpo es, con preferencia, un sello estanco de dos puntos, que proporciona una estanquidad mejorada respecto a los sellos estancos de un solo punto, junto con una baja resistencia de fricción y una acción de sensación suave.

Con preferencia, el pistón incluye un rebaje anular superior, y el collar posee un labio anular inferior que se extiende desde el mismo. El rebaje superior del pistón y el labio inferior del collar están dispuestos de tal modo que cuando el pistón está en posición de reposo, el labio inferior del collar encaja con el rebaje superior del pistón formando un sello sustancialmente hermético al aire. El collar posee también, con preferencia, al menos un paso de ventilación de tal modo que cuando el pistón es forzado desde su posición, una cámara de aire del interior del contenedor de fluido al que se ha fijado la bomba, se pone en comunicación con la atmósfera. También con preferencia, se ha fijado una copa de montaje al collar, para el montaje de la bomba dispensadora en un contenedor de fluido y en un tubo de inmersión hueco que se extiende desde la abertura inferior del cuerpo.

La invención, y sus características y ventajas particulares, resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada que sigue considerada con referencia a los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista parcialmente en sección transversal, de una bomba dispensadora de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista parcialmente en sección transversal, a mayor escala, de una porción de la bomba dispensadora de la Figura 1, mostrada en posición de reposo;

Las Figuras 3-8 son vistas parcialmente en sección transversal, a mayor escala, de una porción de la bomba dispensadora de la Figura 1 mostrada en varias fases de actuación de la bomba;

Las Figuras 9-12 son vistas parcialmente en sección transversal, a mayor escala, de una porción de la bomba dispensadora de la Figura 1 mostrada en varias fases de actuación de la bomba, y

La Figura 13 es una vista parcialmente en sección transversal, a mayor escala, de una porción de la bomba dispensadora de la Figura 1, que muestra el sellado entre el pistón y el cuerpo.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia en primer lugar a las Figuras 1 y 2, se ha representado una bomba 10 dispensadora de acuerdo con la presente invención. La bomba 10 dispensadora incluye un cuerpo 12 cilíndrico hueco, el cual dispone de aberturas en la parte superior y en la parte inferior del mismo. Una válvula 14 de retención, con preferencia una válvula de retención de bola, se encuentra insertada en el cuerpo 12 en la abertura inferior del mismo para permitir que entre líquido en el cuerpo 12, pero impidiendo que el líquido del cuerpo 12 salga a través de la abertura inferior.

Se ha dispuesto un pistón 16 en el interior del cuerpo 12, y está adaptado para deslizar axialmente en contacto hermético con el interior del cuerpo 12. El sello de estanquidad entre el pistón 16 y el cuerpo 12 ha sido representado en las Figuras 2-8 con el carácter A de referencia. Según se ha ilustrado en la Figura 13, el sello estanco A entre el pistón 16 y el cuerpo 12 es, con preferencia, un sello de estanquidad de dos puntos, debido a que el pistón 16 se ha configurado de tal modo que dos superficies 17 anulares sobresalientes están en contacto sellante deslizable con el cuerpo 12. Este sello estanco de dos puntos proporciona una estanquidad mejorada con respecto a los sellos tradicionales de un solo punto, junto con una baja resistencia a la fricción y una acción de sensación suave.

El pistón 16 posee un orificio que se extiende axialmente a través del mismo, y posee un labio 18 anular que se extiende desde el mismo en las proximidades al orificio de la parte inferior del pistón 16. El labio 18 anular posee una superficie 20 de contacto externa y una superficie 22 de contacto interna (mostradas en las Figuras 9-12). Se ha dispuesto un vástago 24 en el interior del orificio del pistón 16, y está adaptado para deslizar axialmente en relación de contacto estanco con el pistón 16. El sellado entre el vástago 24 y el pistón 16 ha sido realizado en las Figuras 2-8 con el carácter B de referencia. Una sección transversal delgada del pistón 16 en el punto de sellado B proporciona una flexibilidad que permite una buena estanquidad con mínima fricción. El sello B impide las fugas cuando se acciona la bomba y el líquido está fluyendo hacia arriba a través del canal 34 del vástago 24 bajo presión. El vástago 24 posee una pestaña 26 que se extiende circunferencialmente, dotada de un rebaje 28 anular en la misma para recibir el labio 18 anular del pistón 16. Haciendo ahora referencia a las Figuras 9-12, el rebaje 28 anular posee una superficie 30 interior de contacto, que forma un sello de estanquidad interior (identificado con el carácter C de referencia) con la superficie 22 de contacto interna del labio 18 anular, y una superficie 32 de contacto exterior que forma un sello de estanquidad exterior (identificado como carácter D de referencia) con la superficie 20 de contacto externa del labio 18 anular cuando la bomba 10 dispensadora está en posición de reposo. Cuando el labio 18 anular encaja en el rebaje 28 anular, se forma un retén 23 en la superficie 22 de contacto interna del labio 18 anular cuando encaja con la superficie 30 de contacto interior del rebaje 28. El diámetro de la superficie 30 de contacto interior del rebaje 28, es ahusada a partir de un diámetro más grande en una protuberancia 33, hasta un diámetro más pequeño en la parte inferior del rebaje 28 anular. La protuberancia 33 está dimensionada y configurada para encajar con el retén 23 del labio 18 anular de tal modo que el vástago 24 resiste el movimiento axial con relación al pistón 16 hasta que se alcanza la presión deseada durante el bombeo, según se describe de manera más completa en lo que sigue. El vástago 24 tiene también un canal 34 que pasa desde un orificio 36, a través de una pared del mismo, hasta el extremo superior del vástago 24. El cuerpo 12, la válvula de retención, el pistón 16 y el vástago 24 definen una cámara 38 de fluido sustancialmente hermética al aire cuando la bomba 10 dispensadora está en posición de reposo.

Un retenedor 40, que incluye un orificio 42, ha sido fijado al vástago 24 de tal modo que cuando los sellos de estanquidad entre el labio 18 anular del pistón 16 y el rebaje 28 anular del vástago 24 se rompen, la cámara 38 de fluido se pone en comunicación con la atmósfera a través del canal 34 del vástago 24 y del orificio 42 del retenedor 40. Un resorte 44 de pistón se encuentra dispuesto entre el pistón 16 y el retenedor 40 para empujar el labio 18 anular del pistón 16 para su encaje con el rebaje 28 anular del vástago 24. Un resorte 46 principal está situado entre el fondo del cuerpo 12 y el vástago 24 para empujar el vástago 24 y el pistón 16 hacia arriba hasta una posición de reposo. Con preferencia, el resorte 44 de pistón y el resorte 46 principal son resortes en espiral.

Un collar 48 está sujeto al cuerpo 12 en las proximidades de la parte superior del mismo para contener el pistón 16, el vástago 24, el resorte 44 de pistón y el resorte 46 principal, en el interior del cuerpo. El collar 48 tiene un orificio en el mismo para permitir que la parte superior del pistón 16, el extremo superior del vástago 24 y una porción del retenedor 40 sobresalgan a través del mismo. El collar 48 se acopla sobre el pistón 16 de tal modo que el pistón 16 desliza axialmente en contacto sellante con el collar 48. El sellado estanco entre el pistón 16 y el collar 48 ha sido puesto de manifiesto en las Figuras 2-8 con el carácter E de referencia. Con preferencia, el pistón 16 incluye un rebaje 52 anular superior, y el collar 48 tiene un labio 54 anular inferior que se extiende desde el mismo. El rebaje 52 superior del pistón 16 y el labio 54 inferior del collar 48, están dispuestos de tal modo que cuando el pistón 16 está en posición de reposo, el labio 54 inferior del collar 48 encaja con el rebaje 52 superior del pistón 16 formando un sello sustancialmente hermético al aire. El collar 48 posee también, con preferencia, al menos un paso 56 de ventilación de tal modo que cuando se fuerza el pistón 16 desde su posición de reposo, una cámara 58 de aire del interior de un contenedor 62 de fluido a la que se ha fijado la bomba 10 dispensadora, se pone en comunicación con la atmósfera.

Se debe apreciar que las fuerzas de resorte del resorte 46 principal y del resorte 44 de pistón, y las fuerzas de fricción entre el pistón 16 y el cuerpo 12, entre el pistón 16 y el vástago 24, y entre el pistón 16 y el collar 48, son tales que no se permite que el pistón se mueva hacia arriba durante el accionamiento de la bomba 10 dispensadora.

Con preferencia, una copa 60 de montaje se ha sujetado al collar 48 para el montaje de la bomba 10 dispensadora en un contenedor 62 de fluido. La copa 60 de montaje puede ser de tipo grafado, o de cualquier otro diseño para realizar la fijación de la bomba 10 dispensadora al contenedor 62. También con preferencia, un tubo 64 de inmersión

ES 2 316 189 T3

hueco se extiende desde la abertura inferior del cuerpo 12 hacia el contenedor 62 de fluido para facilitar la extracción de fluido desde el contenedor 62 de fluido.

Operación de la bomba dispensadora y ejemplo ilustrativo

Haciendo ahora referencia a las Figuras 2-12, lo que sigue describe la secuencia funcional y las fuerzas involucradas durante la actuación de la bomba 10 dispensadora con referencia a un ejemplo ilustrativo.

Etapla 1 - En la posición de reposo, mostrada en las Figuras 2 y 9, el pistón 16 está en la parte superior si su carrera sellada contra el collar 48 y el labio 18 anular del pistón 16 está encajando completamente en el rebaje 28 del vástago 24. Existen dos sellos deslizantes sobre las superficies externas del pistón 16 que ejercen una fuerza de fricción durante su actuación: el sello A entre el pistón 16 y el cuerpo 12, y el sello E entre el pistón 16 y el collar 48. Puesto que estas dos fuerzas de fricción son siempre aditivas, van a ser mencionadas como fuerza de fricción (f_{A+E}). La superficie 22 de contacto interna del labio 18 anular está expansionada sobre la superficie 30 de contacto interior del rebaje 28 anular creando el sello C deslizante entre ambas. Durante la actuación, el sello estanco C proporciona una fuerza de fricción (f_c). La superficie 20 de contacto externa del labio 18 anular forma un sello estanco D con la superficie 32 de contacto exterior del rebaje 28 anular. La superficie 32 de contacto exterior del rebaje 28 anular es ahusada hacia el interior, forzando a la superficie 20 de contacto exterior hacia un sellado de tipo cuña. Puesto que éste no es un sello deslizante, no se ejercen sustancialmente fuerzas de fricción por parte del sello D.

El labio 18 anular del pistón 16 se mantiene en el rebaje 28 anular del vástago 24 por medio del retenedor 40 presionado sobre el extremo superior del vástago 24. El resorte 44 de pistón está comprimido entre el retenedor 40 y el pistón 16, proporcionando una fuerza (S_p) de resorte que tira del vástago 24 hacia una posición de sellado estanco con el pistón 16. El vástago 24 forma el sello B deslizante con el pistón 16 que tiene una fuerza de fricción (f_s). El resorte 46 principal, que está comprimido entre el fondo del cuerpo 12 y el fondo del vástago 24, proporciona la fuerza (S_m) que hace volver al pistón 16 y al vástago 24 a la posición de reposo, y se suma también a la fuerza (S_p) que conforma y mantiene el vástago 24 en posición de sellado estanco con el pistón 16. Ambos resortes tienen una fuerza normal de (S_{p0}) y (S_{m0}).

Etapla 2 - Haciendo ahora referencia a las Figuras 3 y 9, una fuerza F de actuación (designada en las Figuras 3-8 mediante la flecha F), ha sido aplicada al pistón 16, lo que provoca que el pistón 16, el vástago 24, el retenedor 40 y el resorte 44 de pistón se muevan una distancia G descendente, que es de aproximadamente 0,635 mm (0,025 pulgadas), presurizando el líquido en la cámara 38 de fluido. Puesto que el resorte 46 principal ha sido comprimido, S_{m0} se incrementa hasta S_{m1} . En este punto, el vástago 24 no se mueve con relación al pistón 16 y las fuerzas que empujan al pistón 16 hacia abajo son S_{p0} , f_c y f_s . Al mismo tiempo, la fuerza f_{A+E} de fricción y la presión P (designada en las Figuras 3-8 mediante las flechas P), que actúa en dirección ascendente sobre el área A_p del pistón, están resistiendo el movimiento descendente del pistón 16.

Por lo tanto:

$$PA_p + f_{A+E} = f_c + f_s + f_{p0}$$

de modo que:

$$P = (f_c + f_s + S_{p0} - f_{A+E})/A_p$$

Entonces, la fuerza F de acción descendente, en la etapa 2, es igual a la fuerza resistente de la presión P que actúa sobre el área A_p del pistón, más la fuerza f_{A+E} de fricción y la fuerza S_{m1} de resorte principal.

$$F = PA_p + f_{A+E} + S_{m1}$$

Por ejemplo:

$$\text{si } S_{p0} = 3,368 \text{ N (0,72 libras)}$$

$$f_{A+E} = 2,224 \text{ N (0,50 libras)}$$

$$f_c = 3,336 \text{ N (0,75 libras)}$$

$$f_s = 2,891 \text{ N (0,65 libras)}$$

$$A_p = 0,000022 \text{ m}^2 \text{ (0,0339 pulgadas cuadradas)}$$

$$S_{m1} = 4,795 \text{ N (1,078 libras)}$$

ES 2 316 189 T3

$$\begin{aligned} \text{entonces } P &= 329500 \text{ Pa (47,79 psi)} \\ \text{y } F &= 17,881 \text{ N (4,02 libras).} \end{aligned}$$

5 Etapa 3 - Haciendo ahora referencia a las Figuras 4 y 10, la fuerza F de actuación descendente continuada mueve el vástago 24 con relación al pistón 16. Este movimiento rompe el sello estanco D exterior entre la superficie 32 de contacto exterior del rebaje 28 anular y la superficie 20 de contacto externa del labio 18 anular, permitiendo que el área A_p de pistón bajo presión se incremente hasta A_{pt} y que el área A_s de vástago bajo presión se reduzca a A_{s1} , mientras que el área A presurizada total se mantiene constante. La presión P se mantiene sustancialmente al nivel de la Etapa #2, como lo hace la distancia G que el pistón 16 se ha desplazado en el cuerpo 12. La fuerza F de actuación se incrementa ligeramente hasta F_2 cuando el resorte 46 principal se comprime una distancia H adicional, la cual es de aproximadamente 0,127 mm (0,005 pulgadas). Así, S_{m1} se incrementa hasta S_{m2} . El movimiento relativo entre el pistón 16 y el vástago 24 provoca también la compresión del resorte 44 de pistón, incrementando su fuerza de resorte desde S_{p0} hasta S_{p1} .

$$F = PA + f_{A+E} + S_{m2}$$

20 Por ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{si } P &= 329500 \text{ Pa (47,79 psi)} \\ A &= 0,000033 \text{ m}^2 \text{ (0,051 pulgadas cuadradas)} \\ f_{A+E} &= 2,224 \text{ N (0,50 libras)} \\ S_{m2} &= 4,862 \text{ N (1,093 libras)} \\ \text{entonces } F_2 &= 17,925 \text{ N (4,03 libras)} \end{aligned}$$

La fuerza F_2 de actuación es ahora mayor que las fuerzas ascendentes que resisten el movimiento adicional del vástago 24.

$$F_2 > S_{p1} + f_c + f_s + PA_{s1} + S_{m2}$$

40 Por ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{si } P &= 329500 \text{ Pa (47,79 psi)} \\ S_{p1} &= 3,336 \text{ N (0,75 libras)} \\ f_c &= 3,336 \text{ N (0,75 libras)} \\ f_s &= 2,891 \text{ N (0,65 libras)} \\ A_{s1} &= 0,0000088 \text{ m}^2 \text{ (0,0137 pulgadas cuadradas)} \\ S_{m2} &= 4,826 \text{ N (1,093 libras)} \end{aligned}$$

Entonces:

$$\begin{aligned} F_2 &= 17,925 \text{ N} > 17,288 \text{ N} = 3,336 + 3,336 + 2,891 + (329500 \times 0,0137) + 4,82 \\ (F_2 &= 4,03 \text{ libras} > 3,89 = 0,75 + 0,75 + 0,65 + (47,79 \times 0,0137) + 1,093). \end{aligned}$$

60 Etapa 4 - Haciendo ahora referencia a las Figuras 5 y 11, como resultado del diferencial de fuerza anterior, el vástago 24 se mueve más en sentido descendente una distancia de aproximadamente 0,508 mm (0,020 pulgadas), lo que hace que la distancia H total de desplazamiento relativo entre el vástago 24 y el pistón 16 sea de aproximadamente 0,635 mm (0,025 pulgadas). El retén 23 del labio 18 anular pierde contacto con la protuberancia 33 del rebaje 28 anular, rompiendo el sello estanco C, y causando con ello que la fuerza f_c de fricción se reduzca a cero y que el área de presión del pistón se incremente hasta A_{p3} . En ese momento, el líquido de la cámara 31 de fluido empieza a fluir hacia fuera (según se ha designado mediante las flechas I) a través del orificio 36 del vástago 24, reduciendo con ello la presión P. Debido a la naturaleza del encaje entre el retén 23 y la protuberancia 33, el inicio del flujo de fluido se produce rápidamente, produciendo con ello pocas o ningunas pérdidas de fluido a través del orificio 36 con anterioridad a que

ES 2 316 189 T3

se alcance la presión P deseada. En el punto inicial en el que se rompe el sello C, la presión P se mantiene esencialmente la misma que era en la Etapa 2. La fuerza F_2 de actuación se ha incrementado también ligeramente como resultado de la compresión adicional del resorte 46 principal, cuya fuerza se ha incrementado desde S_{m2} hasta S_{m3} . El movimiento relativo adicional entre el pistón 16 y el vástago 24 causa también la compresión adicional del resorte 44 de pistón incrementando su fuerza de resorte desde S_{p1} hasta S_{p2} . La distancia G que el pistón 16 se ha desplazado en el cuerpo 12, sigue siendo sustancialmente la misma.

$$F_3 = PA + f_{A+E} + S_{m3}$$

Por ejemplo:

si $P = 329500 \text{ Pa (47,79 psi)}$

$A = 0,000033 \text{ m}^2 \text{ (0,051 pulgadas cuadradas)}$

$f_{A+E} = 2,224 \text{ N (0,50 libras)}$

$S_{m3} = 5,137 \text{ N (1,155 libras)}$

entonces $F_3 = 18,192 \text{ N (4,09 libras)}$

El diferencial de fuerza entre la fuerza F_3 de actuación y la fuerza que resiste el movimiento adicional del vástago 24, es incluso mayor.

Por ejemplo:

si $S_{p2} = 3,781 \text{ N (0,85 libras)}$

$f_s = 2,891 \text{ N (0,65 libras)}$

$A_{s1} = 0,0000088 \text{ m}^2 \text{ (0,0137 pulgadas cuadradas)}$

$S_{m3} = 5,137 \text{ N (1,155 libras)}$

$F_3 = 18,192 \text{ N} > 14,709 = 3,781 + 2,891 + (329500 \times 0,0000088) + 5,137$

$(F_3 = 4,09 \text{ libras} > 3,32 \text{ libras} = 0,85 + 0,65 + (47,79 \times 0,0137) + 1,155)$

Etapa 5 - Haciendo ahora referencia a las Figuras 6 y 12, el vástago 24 se mueve hacia abajo adicionalmente una distancia de aproximadamente 0,127 mm (0,005 pulgadas), lo que hace que la distancia H total de desplazamiento relativo entre el vástago 24 y el pistón 16 sea de aproximadamente 0,762 mm (0,030 pulgadas). La compresión adicional del resorte 46 principal provoca que la fuerza de resorte se incremente desde S_{m3} hasta S_{m4} . La distancia G que el pistón 16 se ha desplazado por el cuerpo 12 sigue siendo sustancialmente la misma. El flujo (designado mediante las flechas I) del líquido que sale a través del orificio 36 del vástago 24, es máximo. Suponiendo un 60% de caída de la presión desde P hasta P_2 , debido al flujo, la fuerza F_4 de actuación se reduciría a:

$$F_4 = P_2 A + f_{A+E} + S_{m4}$$

Por ejemplo:

si $P_2 = 196500 \text{ Pa (28,50 psi)}$

$A = 0,000033 \text{ m}^2 \text{ (0,051 pulgadas cuadradas)}$

$f_{A+E} = 2,224 \text{ N (0,50 libras)}$

$S_{m4} = 5,275 \text{ N (1,186 libras)}$

entonces $F_4 = 13,967 \text{ N (3,14 libras)}$

La acción no estranguladora es el resultado de la caída brusca de presión entre la Etapa #4 y la Etapa #5 cuando el líquido empieza a fluir y cuando está fluyendo a una velocidad máxima. El vástago 24 se mueve solamente alrededor de 0,127 mm (0,005 pulgadas), para abrir completamente con una caída de presión de 20 psi. La fuerza F de actuación

ES 2 316 189 T3

se reduce más de un 20% y la reacción del dedo no es lo suficientemente rápida como para evitar la carrera descendente continuada.

La Figura 7 muestra el pistón 16 en la parte inferior de la carrera antes de que el vástago 24 se haya movido hasta la posición de sellado estanco. Cuando el pistón 16 alcanza la parte inferior de su carrera, la presión P en la cámara 38 de fluido cae a cero. Después de que se ha liberado la fuerza F de actuación, se crea un vacío con anterioridad al re-
5 encaje del labio 18 anular del pistón 16 y el rebaje 28 anular del vástago 24 mediante el movimiento ascendente del pistón 26 y del vástago 24. Esto provoca que el exceso de líquido sea expulsado desde la parte de alrededor del orificio 42 del retenedor 40, evitando la formación de un residuo que pudiera salir eventualmente de la bomba y correr hacia
10 abajo por el actuador (no representado). La Figura 8 muestra el vástago 24 volviendo a su posición de sellado con el pistón 16.

La baja fuerza para la actuación se alcanza al equilibrar las áreas efectivas del pistón, accionado por la presión, con fuerzas mínimas de fricción y de resorte que se combinan para proporcionar la presión más baja requerida para
15 mantener un buen patrón de pulverización. La sensación suave de la actuación es el resultado de la acción suave de los sellos deslizantes, y merced a la limitación del cambio de la fuerza para actuar en el momento en que la válvula de salida se abre. La sensación de actuación suave se debe también al hecho de que las fuerzas de resorte del resorte 46 principal y del resorte 44 de pistón, y las fuerzas de fricción entre el pistón 16 y el cuerpo 12, entre el pistón 18 y
20 el vástago 24, y entre el pistón 16 y el collar 48, son tales que no se permite que el pistón 16 se mueva hacia arriba durante la actuación de la bomba 10 dispensadora. La fina neblina uniforme y la ausencia de fugas de fluido en el inicio y en la terminación del flujo de fluido, se alcanzan en virtud del encaje entre el retén 23 y la protuberancia 33.

La presente invención proporciona, por lo tanto, una bomba dispensadora no estranguladora para el suministro de cantidades medidas de un líquido, que suministra el líquido en forma de una fina neblina uniforme, que es de bajo
25 perfil, que tiene una baja fuerza de actuación, y que presenta una sensación de suavidad durante la actuación.

Aunque la invención ha sido descrita con referencia a una disposición particular de piezas, características y similares, no se pretende que se aparte de todas las demás disposiciones y características posibles, y de hecho muchas otras modificaciones y variaciones podrán resultar evidentes para los expertos en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba (10) dispensadora, que comprende:

un cuerpo (12) cilíndrico hueco que posee aberturas en la parte superior y en la parte inferior del mismo;

una válvula (14) de retención insertada en el citado cuerpo (12) en la parte inferior del mismo, para permitir que un líquido entre en el citado cuerpo (12), pero impidiendo que el líquido que está en dicho cuerpo (12) salga a través de la parte inferior del mismo;

un pistón (16) dispuesto en el interior de dicho cuerpo (12), estando dicho pistón (16) adaptado para deslizar axialmente por el interior de dicho cuerpo (12), teniendo dicho pistón (16) un orificio que se extiende axialmente a través del mismo desde la parte superior hasta la parte inferior de dicho pistón (16), teniendo también dicho pistón (16) un labio (18) anular que se extiende desde el mismo, en las proximidades del orificio de la parte inferior del citado pistón (16), teniendo el labio (18) anular una superficie (20) de contacto externa y una superficie (22) de contacto interna;

un vástago (24) dispuesto en el interior de dicho pistón (16), estando dicho vástago (24) adaptado para deslizar axialmente con dicho pistón (16), extendiéndose dicho vástago (24) axialmente entre un extremo superior y un extremo inferior del mismo, teniendo dicho vástago (24) un pestaña (26) que se extiende circunferencialmente con un rebaje (28) anular en la misma para recibir el labio (18) anular de dicho pistón (16), teniendo el rebaje (28) una superficie (30) de contacto interior que forma un sello de estanquidad interior con la superficie (22) de contacto interna del labio (18) anular de dicho pistón (16), y teniendo una superficie (32) de contacto exterior que forma un sello de estanquidad exterior con la superficie (20) de contacto externa del labio (18) anular de dicho pistón (16) cuando la bomba (10) dispensadora está en posición de reposo, formándose un retén (23) en la superficie (22) de contacto interna del labio (18) anular cuando el labio (18) anular y el rebaje (28) anular están encajados, incluyendo la superficie (30) de contacto interior una protuberancia (33) dimensionada y configurada para encajar con el retén (23) del labio (18) anular de dicho pistón (16) de tal modo que el citado vástago (24) resiste el movimiento axial con relación a dicho pistón (16), definiendo dicho cuerpo (12), dicha válvula (14) de retención, dicho pistón (16) y dicho vástago (24) una cámara (38) de fluido sustancialmente hermética al aire cuando la bomba (10) está en posición de reposo, teniendo también dicho vástago (24) un canal (34) que pasa desde un orificio (36) a través de una pared del mismo, hasta el extremo superior de dicho vástago (24);

un retenedor (40) sujeto a dicho vástago (24), teniendo dicho retenedor (40) un orificio (42), y estando sujeto a dicho vástago (24) de tal modo que cuando los sellos de estanquidad entre el labio (18) anular de dicho pistón (16) y el rebaje (28) anular de dicho vástago (24) se rompen, la cámara (38) de fluido se pone en comunicación con la atmósfera a través del canal (34) de dicho vástago (24) y del orificio (42) de dicho retenedor (40);

un resorte (44) de pistón dispuesto entre el citado pistón (16) y dicho retenedor (40) para empujar el labio (18) anular de dicho pistón (16) para que encaje con el rebaje (28) anular de dicho vástago (24);

un resorte (46) principal dispuesto entre la parte inferior de dicho cuerpo (12) y el citado vástago (24) para empujar a dicho vástago (24) y a dicho pistón (16) en sentido ascendente hasta una posición de reposo;

un collar (48) unido a dicho cuerpo (12) en las proximidades de la parte superior del mismo, para contener a dicho pistón (16), dicho vástago (24), dicho resorte (44) de pistón y dicho resorte (46) principal en el interior de dicho cuerpo (12), teniendo dicho collar (48) un orificio en el mismo para permitir que la parte superior de dicho pistón (16), el extremo superior de dicho vástago (24), y una porción de dicho retenedor (40), sobresalgan a través del mismo, y

que se **caracteriza** porque la citada bomba (10) comprende además un sello de estanquidad (A) entre el citado pistón (16) y el citado cuerpo (12), de modo que dicho pistón (16) desliza en contacto sellante por el interior de dicho cuerpo (12); un sello de estanquidad (B) entre dicho pistón (16) y dicho vástago (24), de modo que dicho vástago (24) desliza en contacto sellante con el citado pistón (16); y un sello de estanquidad (E) entre dicho pistón (16) y dicho collar (48), con lo que las fuerzas de resorte de dicho resorte (46) principal y dicho resorte (44) de pistón, y las fuerzas de fricción de dichos sellos de estanquidad (A, B, E) entre el citado pistón (16) y dicho cuerpo (12), entre el citado pistón (16) y dicho vástago (24), y entre el citado pistón (16) y dicho collar (48), impiden que dicho pistón (16) se mueva en sentido ascendente por el interior de dicho cuerpo (12) durante la actuación de la bomba (10).

2. La bomba dispensadora de la reivindicación 1, en la que dicho pistón (16) posee un rebaje (52) anular superior, y dicho collar (48) posee un labio (54) anular inferior que se extiende desde el mismo, estando el rebaje (52) superior de dicho pistón (16) y el labio (54) inferior de dicho collar (48) dispuestos de tal modo que cuando el citado pistón (16) está en posición de reposo, el labio (54) inferior de dicho collar (48) encaja en el rebaje (52) superior de dicho pistón (16) formando un sello de estanquidad sustancialmente hermético al aire.

3. La bomba dispensadora de la reivindicación 2, en la que dicho collar (48) posee al menos un paso (56) de ventilación, de tal modo que cuando dicho pistón (16) es forzado desde su posición de reposo, una cámara (58) de

ES 2 316 189 T3

aire del interior de un contenedor (62) de fluido al que se encuentra sujeta la bomba (10) dispensadora, se pone en comunicación con la atmósfera.

5 4. La bomba dispensadora de cualquier reivindicación anterior, en la que el contacto sellante estanco entre el citado pistón (16) y dicho cuerpo (12), se realiza mediante un sello de estanquidad de dos puntos.

5. La bomba dispensadora de cualquier reivindicación anterior, que comprende además una copa (60) de montaje sujeta a dicho collar (48) para el montaje de la bomba (10) dispensadora en un contenedor (62) de fluido.

10 6. La bomba dispensadora de cualquiera reivindicación anterior, que comprende además un tubo (64) de inmersión hueco que se extiende desde la abertura inferior de dicho cuerpo (12).

15 7. La bomba dispensadora de cualquier reivindicación anterior, en la que dicha válvula (14) de retención comprende una válvula de retención de bola.

15

20

25

30

35

40

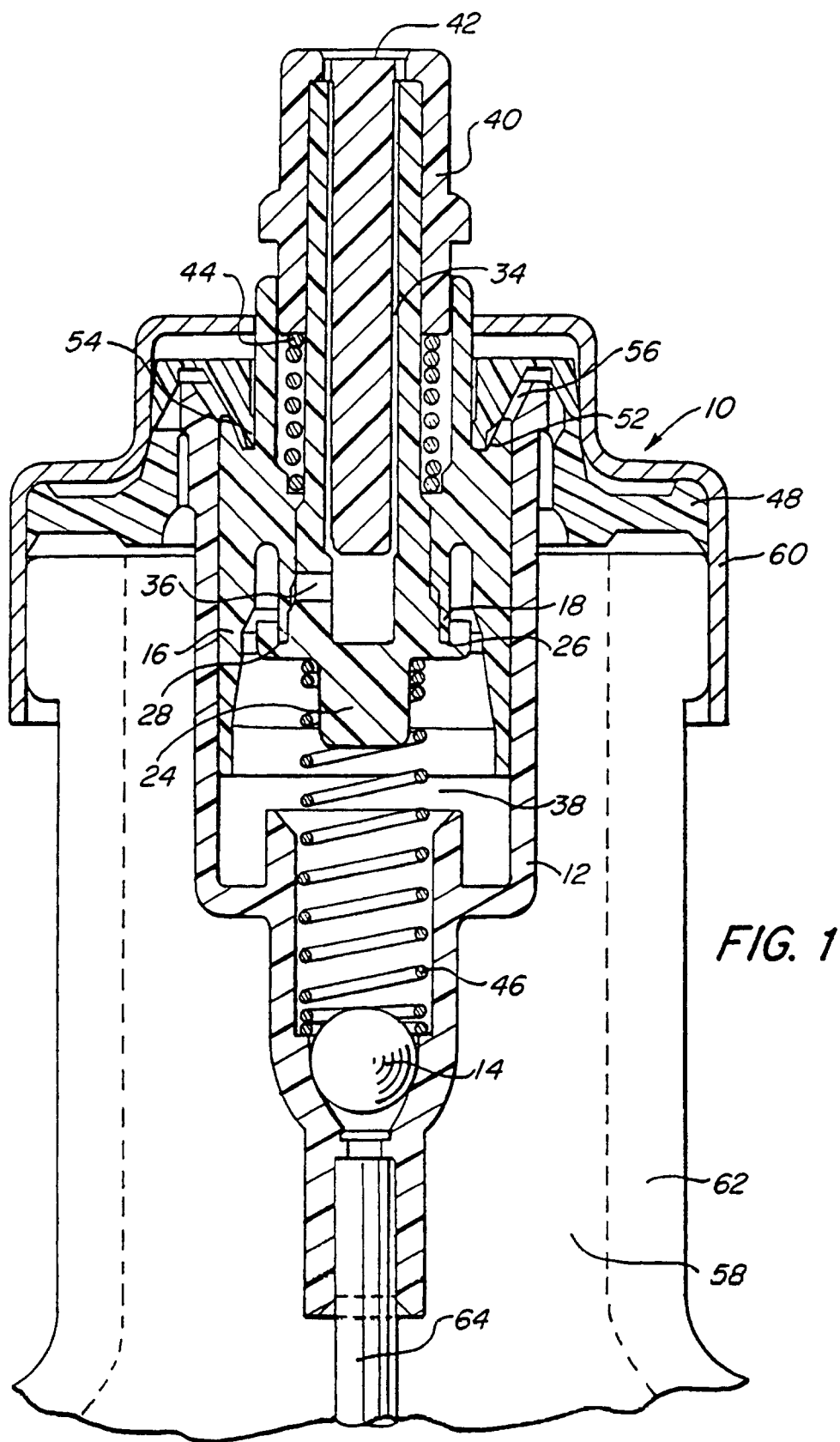
45

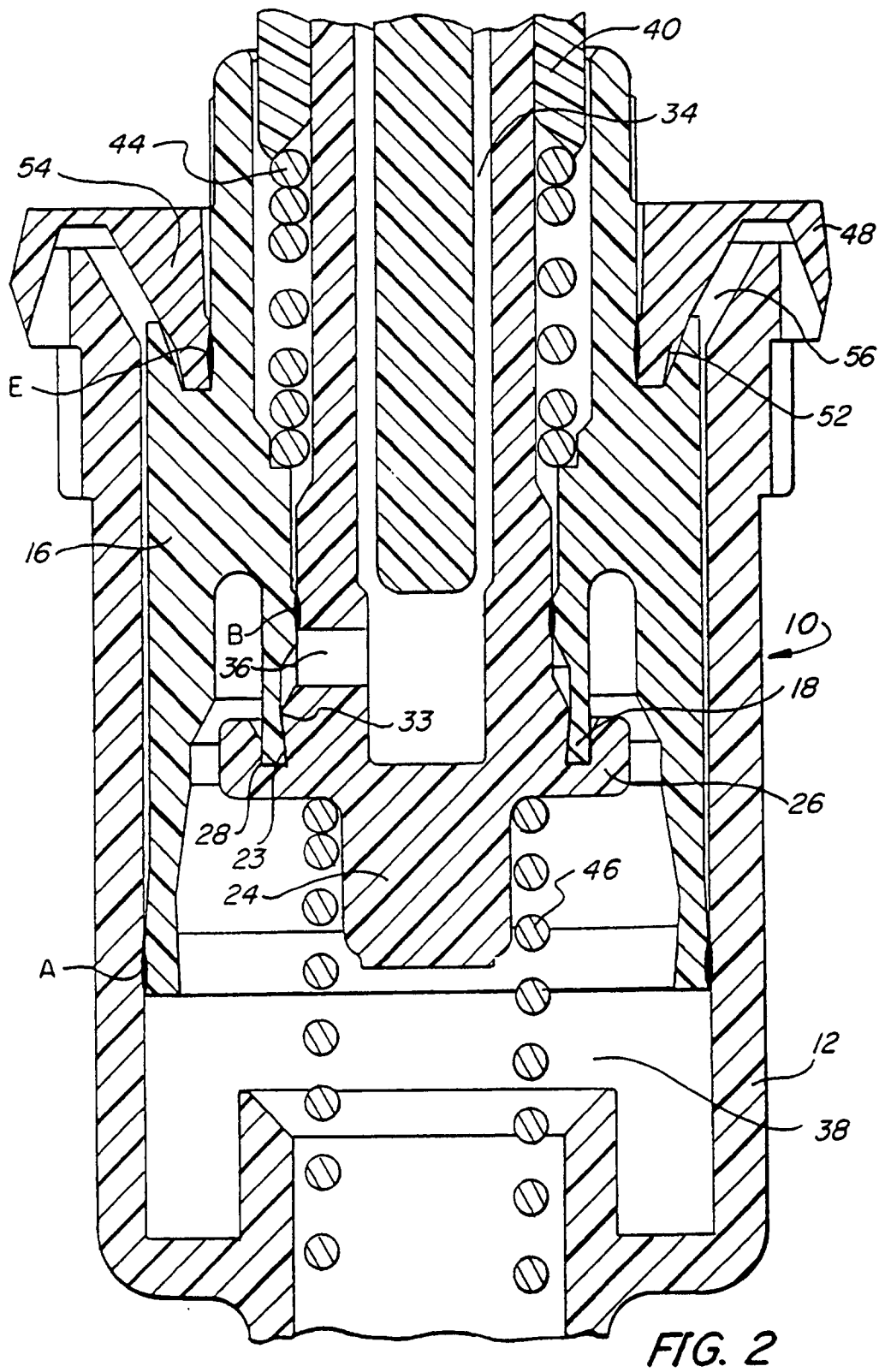
50

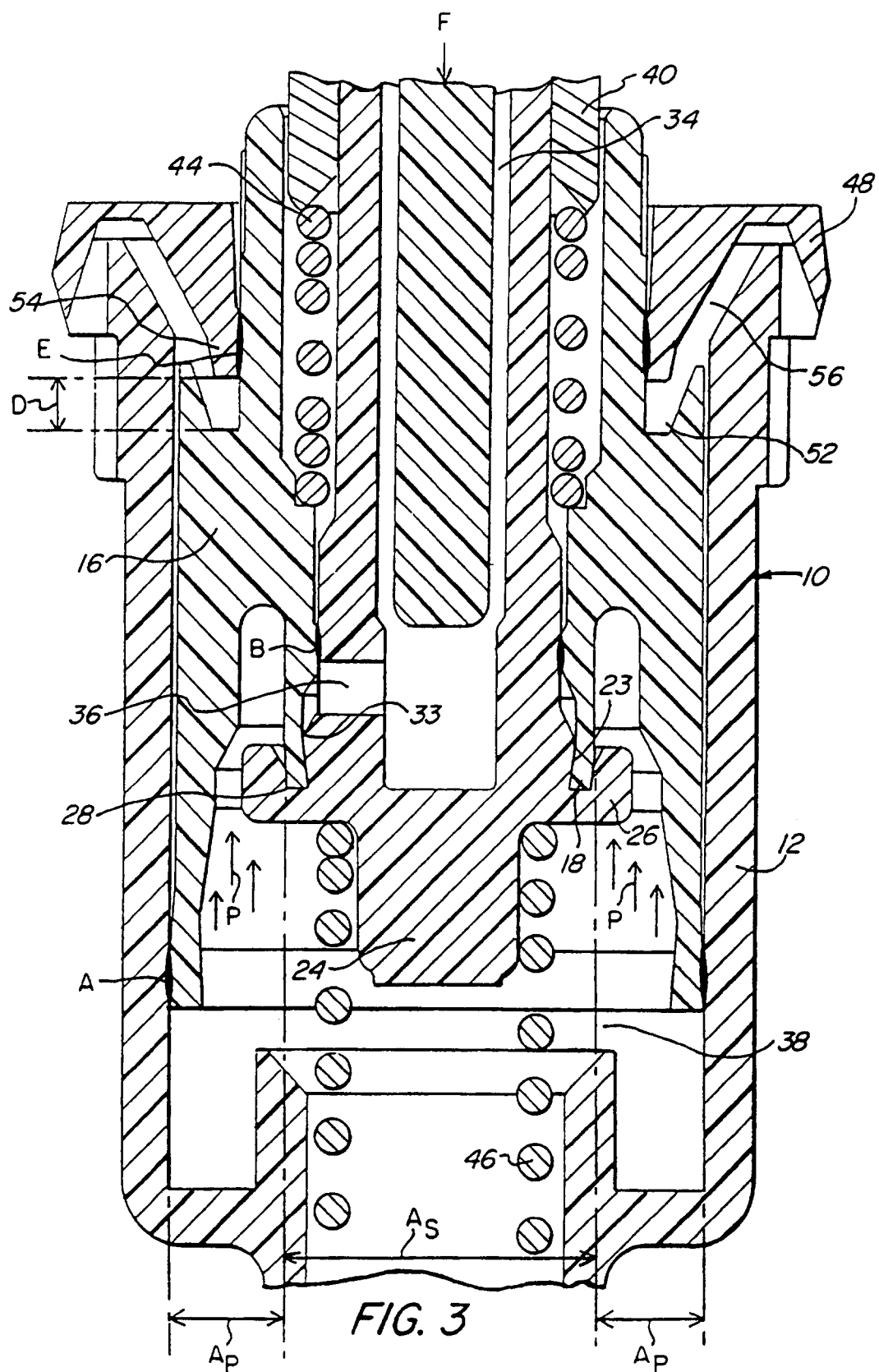
55

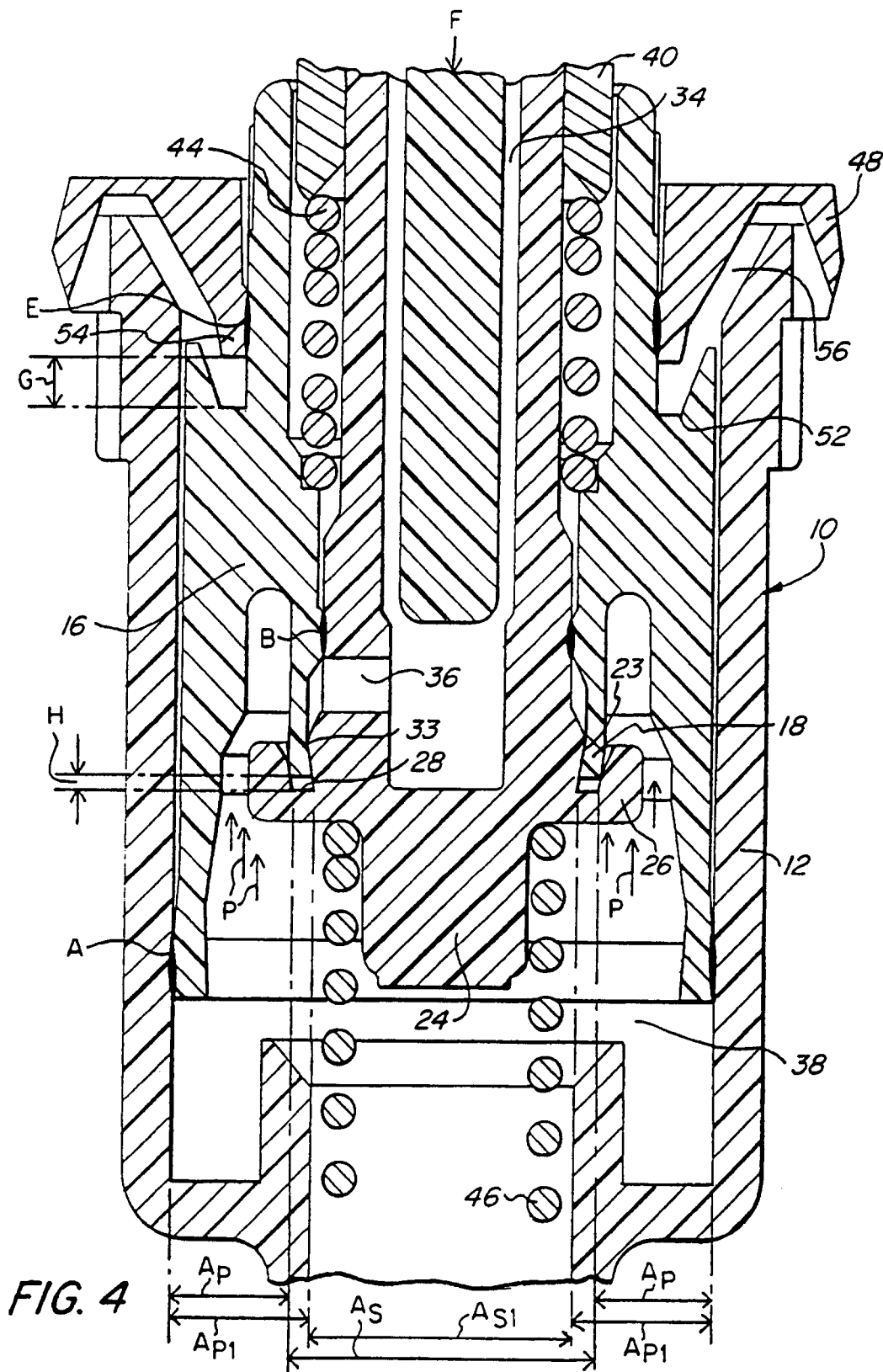
60

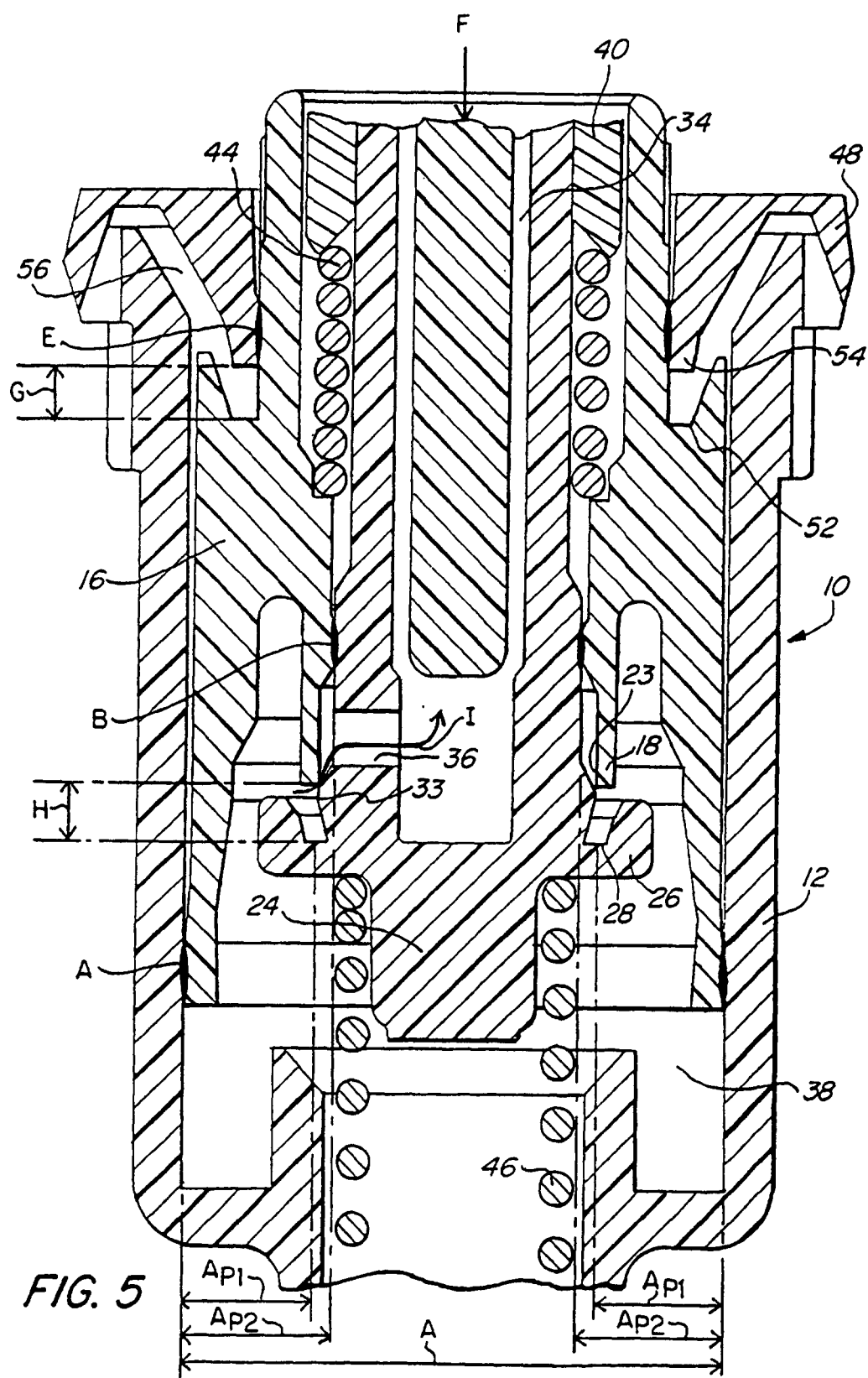
65

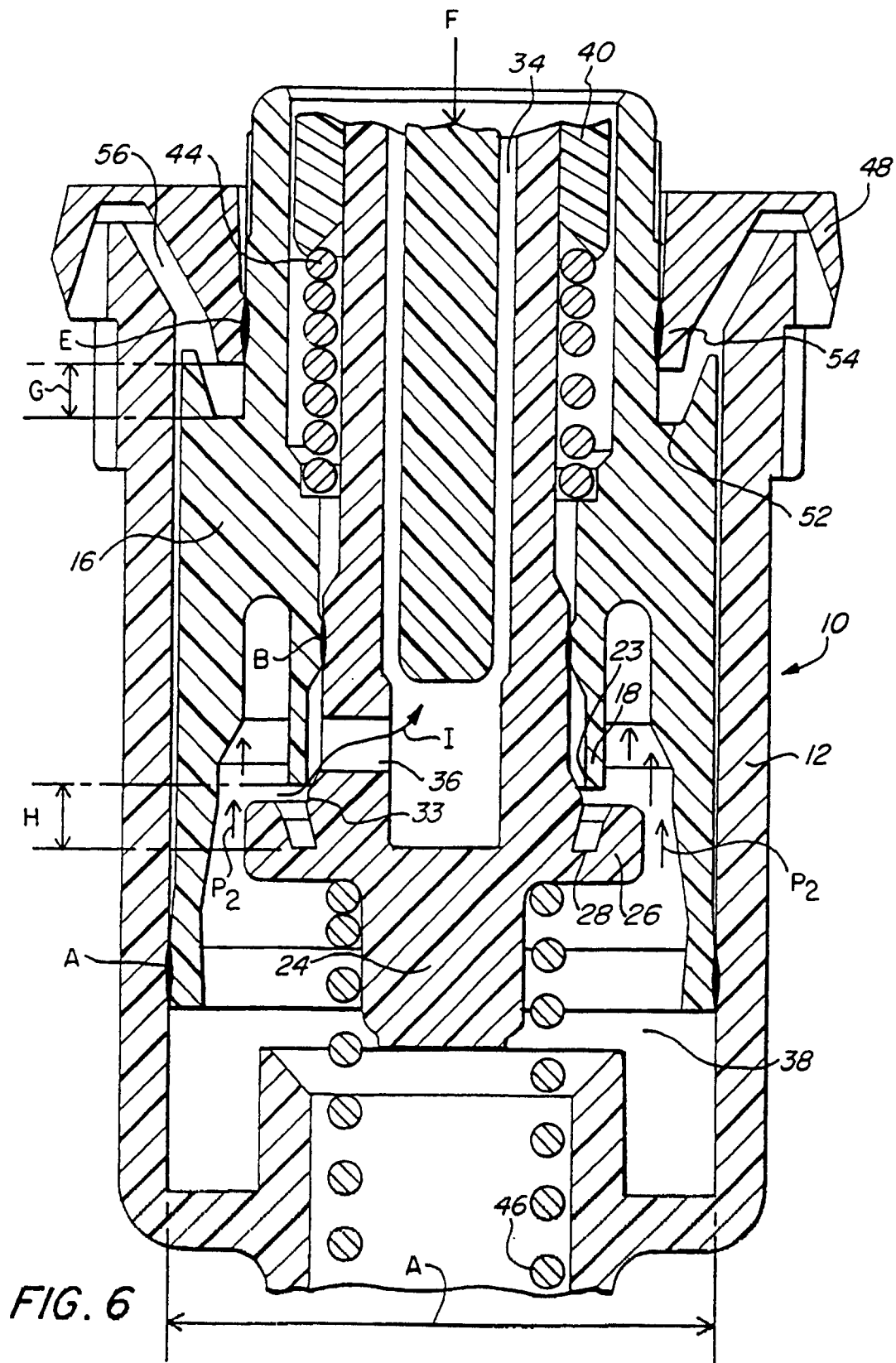


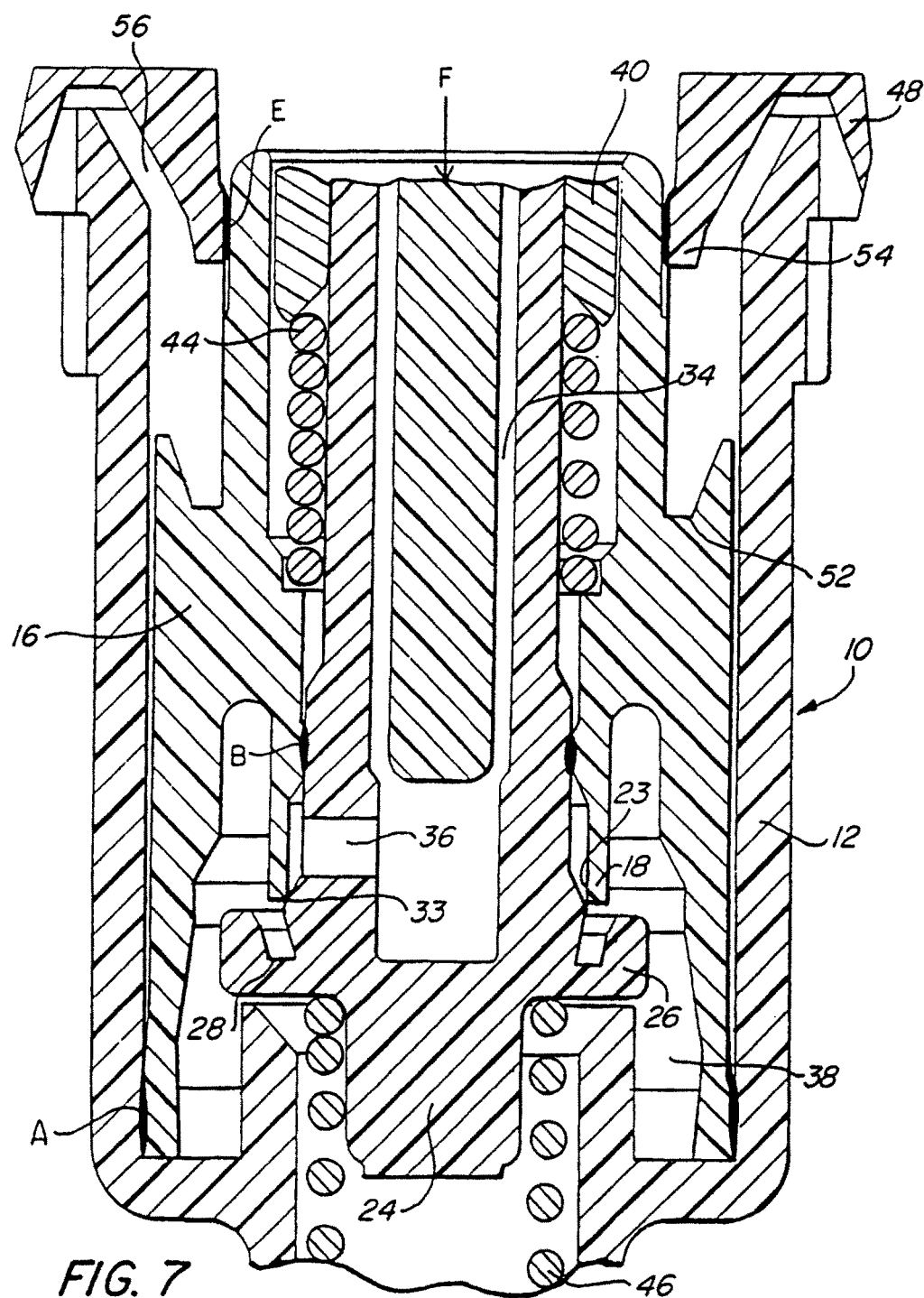












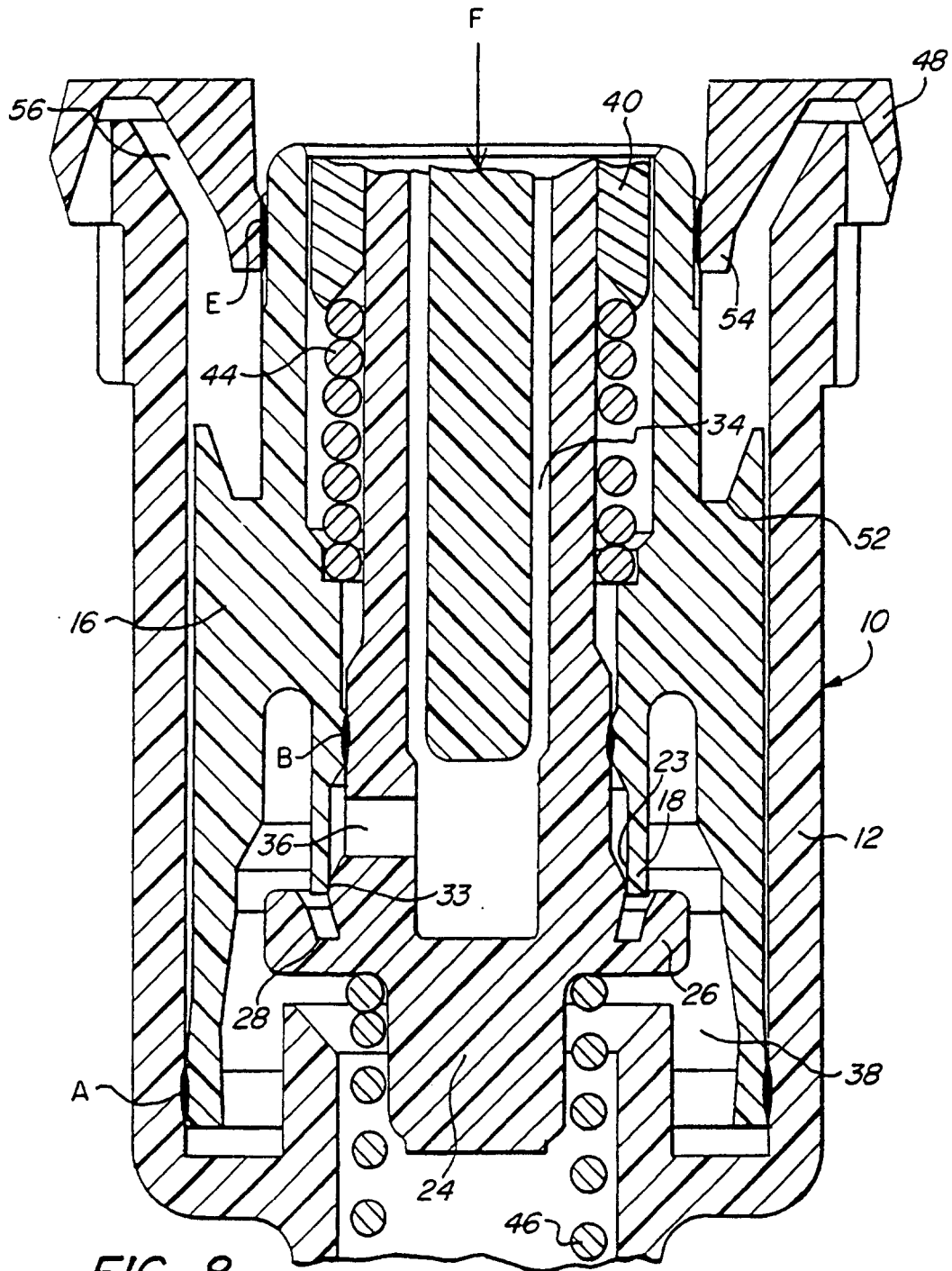


FIG. 8

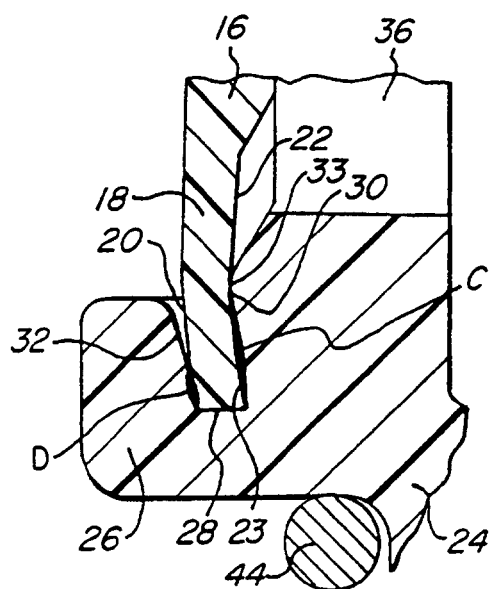


FIG. 9

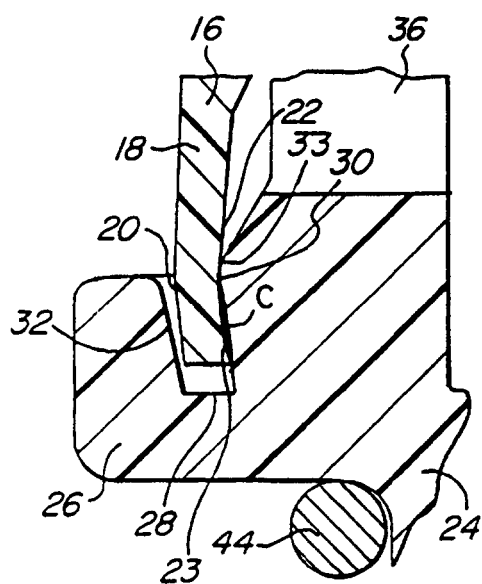


FIG. 10

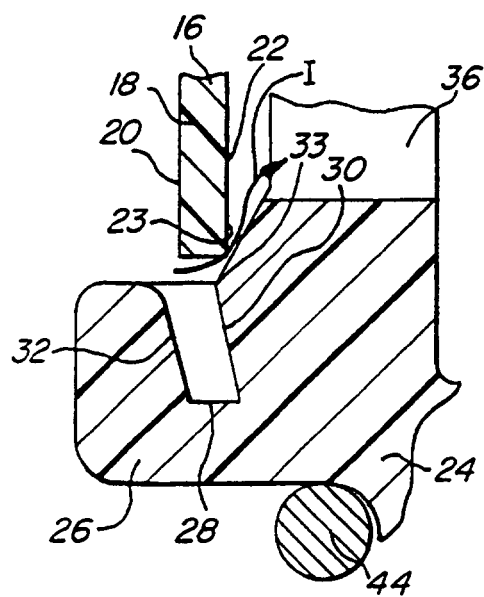


FIG. 11

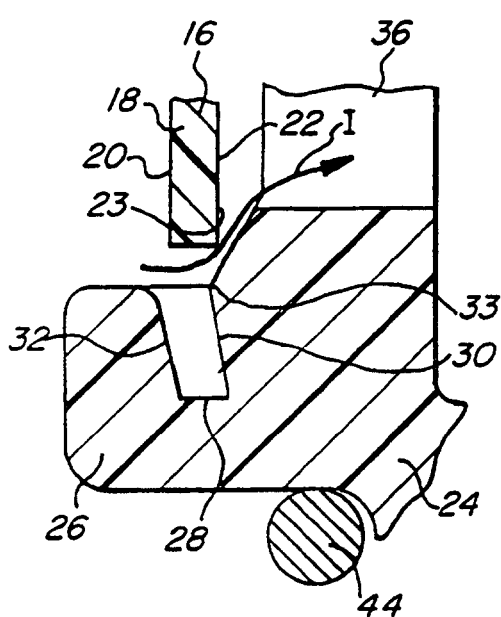


FIG. 12

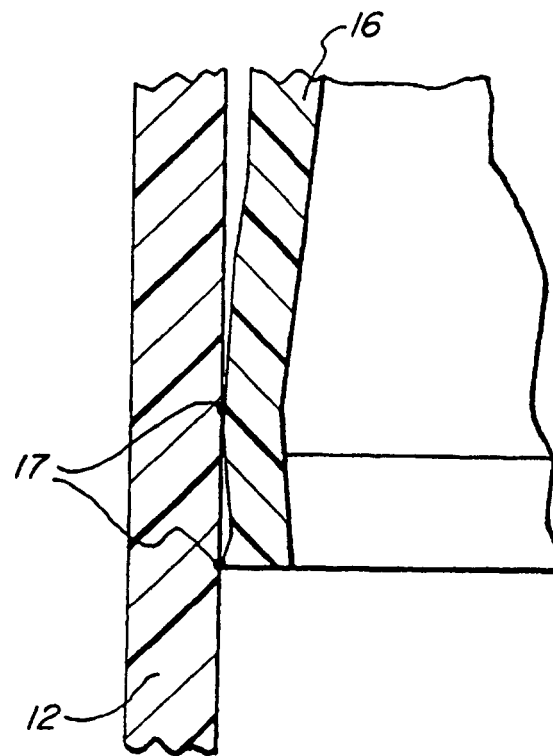


FIG. 13