



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 343 327**

51 Int. Cl.:
B21D 24/02 (2006.01)
F16F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04778504 .3**
96 Fecha de presentación : **16.07.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1646457**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.04.2006**

54 Título: **Amortiguación y cilindro de amortiguación para émbolo o soporte de una prensa.**

30 Prioridad: **18.07.2003 US 488694 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.07.2010

73 Titular/es: **BARNES GROUP Inc.**
123 Main Street
Bristol, Connecticut 06010, US

72 Inventor/es: **Lanterman, Harold, I.;**
Reilly, Steven, J.;
Kelm, Henry, J. y
Gang, Terry, L., Jr.

74 Agente: **Aznárez Urbieto, Pablo**

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).

ES 2 343 327 T3

DESCRIPCIÓN

Amortiguación y cilindro de amortiguación para émbolo o soporte de una prensa.

5 En operaciones y aparatos de estampado de metales es bien conocida la práctica de utilizar un ensamblaje de amortiguación de colector con múltiples cilindros de amortiguación independientes en el émbolo y/o soporte de una prensa para permitir el uso de múltiples troqueles diferentes sin necesidad de proporcionar un ensamblaje de amortiguación de colector especializado para cada troquel. Como se muestra en las Figuras 1 y 1A, el aparato de amortiguación comprende un miembro colector en forma de placa (M) construido con acero o un material similar que incluye conductos de flujo de gas (G) perforados o creados en el mismo por cualquier otro método. Diversos cilindros (C) están fijados operativamente al colector (M) y están sometidos a presión por nitrógeno u otro gas inerte (N) mantenido bajo alta presión dentro de los conductos de flujo de gas (G) del colector. En el presente, la expresión “alta presión” hace referencia a una presión de al menos 2068,5 kilopascales (kPa) (300 libras por pulgada cuadrada (psi)). Como se muestra en la Figura 1A, cada cilindro (C) comprende un cuerpo metálico (B) que incluye una pared interior (BW), la cual define un orificio (BR). Un pistón metálico (P) está montado de manera deslizable dentro del orificio (BR) y este pistón está adaptado para deslizarse axialmente hacia adelante y hacia atrás en el orificio a lo largo de una distancia de carrera (S). El nitrógeno u otro gas inerte contenido en los conductos (G) bajo presión fluye al interior del orificio de cilindro (BR) (véanse las flechas N) y empuja el pistón (P) de cada cilindro (C) hacia una posición normal y extendida, como se muestra en la Figura 1, de manera que el pistón (P) queda colindante con una pestaña (FB) ubicada en un extremo exterior del cuerpo (B).

Durante su uso, se coloca un troquel encima del ensamblaje de amortiguación (el ensamblaje de amortiguación comprende el colector (M) y una pluralidad de cilindros (C)) y se alinean clavijas de accionamiento del troquel con los pistones (P) de al menos algunos de los cilindros (C). Cuando las partes del troquel están acopladas en la prensa para llevar a cabo trabajos, una clavija de accionamiento del troquel se acopla con una superficie exterior (O) de un pistón (P) y desplaza el pistón axialmente hacia dentro durante al menos parte de la distancia de carrera (S) contra la presión del gas, como indica la flecha A. De esta forma, los cilindros (C) amortiguan el acoplamiento de las partes del troquel en una prensa. También se facilita el desacoplamiento de las partes del troquel, debido a la fuerza de empuje que ejerce el gas a presión contenido en el colector (M) sobre el pistón (P).

También por lo que respecta a la Figura 1A, el cuerpo (B) del cilindro (C) es recibido en un orificio de lugar de montaje (MB) del colector y normalmente se conecta al colector (M) mediante roscas de acoplamiento (T) ubicadas en el cuerpo y colector o en otros sitios. Un sello de anillo tórico (OS) rodea de forma ajustada el cuerpo de cilindro y se acopla mediante un sello al colector (M) para impedir la fuga de gas entre el cuerpo (B) y el colector (M). El extremo exterior del cuerpo (B) incluye un buje de manguito (E) fijado en el mismo que recibe y rodea de forma ajustada la clavija de accionamiento de un troquel y guía la misma para que se acople con el pistón (P).

El pistón (P) es soportado de forma deslizable en el orificio (BR) por el primer y segundo elementos de soporte radiales espaciados axialmente (BE1 y BE2). El primer elemento de soporte (BE1) está ubicado contra un lado interior de una pestaña (FP) del pistón. Un miembro de sello anular (SL1) está ubicado en la parte exterior del primer elemento de soporte (BE1) en el lado opuesto de la pestaña (FP) en relación con el primer elemento de soporte (BE1). El sello (SL1) se coloca contra el pistón (P) en una ranura (G1) y se acopla por deslizamiento con la pared interior (BW) que define el orificio de cilindro (BR) para impedir la entrada de partículas metálicas u otros contaminantes en el orificio (BR). Un segundo sello (SL2) está ubicado en la parte interior del primer elemento de soporte (BE1) y se coloca contra el primer elemento de soporte (BE1). El sello (SL2) rodea al pistón (P) y linda de forma deslizable con la pared interior (BW) que define el orificio (BR) para impedir la fuga de gas (N) de los conductos (G) entre el pistón (P) y el cuerpo (B) en el orificio (BR).

Un espaciador anular o miembro portador (SP) definido a partir de un metal (como por ejemplo el aluminio) o un material polimérico soporta uno o más miembros limpiadores anulares (SPW) que se acoplan de forma deslizable con la pared interior (BW) que define el orificio (BR). Los miembros limpiadores (SPW) poseen miembros de espuma impregnados con aceite con el fin de limpiar y lubricar la pared interior (BW) cuando el pistón (P) se mueve hacia adelante y hacia atrás en el orificio (BR). El segundo elemento de soporte (BE2) linda axialmente con el extremo interior del espaciador/portador (SP) y está retenido sobre el pistón (P) mediante un anillo de retención elástico (SN) o componente similar.

Los elementos de soporte (BE1 y BE2) se definen típicamente a partir de una resina fenólica o similar. Los sellos (SL1 y SL2) son sellos poliméricos convencionales y normalmente consisten en sellos en forma de copa en U o similares.

Como se ha mencionado anteriormente, los elementos de soporte (BE1 y BE2) soportan de forma deslizable el pistón (P) en el orificio (BR). De esta forma, los elementos de soporte (BE1 y BE2) definen de manera inclusive entre los mismos una longitud axial de elemento de soporte (L). La longitud de elemento de soporte (L) es la distancia axial máxima entre el elemento de soporte más exterior (en este caso BE1) y el elemento de soporte más interior (en este caso BE2). En el caso en el que solo se utiliza un miembro de soporte, la longitud de elemento de soporte (L) se correspondería con la longitud axial del único miembro de soporte. El orificio (BR) define un diámetro (D). Hasta ahora, los cilindros (C) para los ensamblajes de amortiguación de gas inerte a alta presión del tipo descrito anteriormente, tal y como se utilizan en el estampado de metales, se han fabricado normalmente con una relación de

longitud de elemento de soporte (L) a diámetro de orificio (D), L:D, de aproximadamente 1:1, es decir, en cilindros convencionales (C) para ensamblajes de amortiguación de gas inerte a alta presión, la longitud del elemento de soporte (L) normalmente ha sido al menos casi igual o mayor que el diámetro de orificio (D). No se han proporcionado los cilindros conocidos de este tipo con una relación L:D significativamente menor que 1:1, es decir, la dimensión L siempre ha sido casi igual o mayor que la dimensión D. Se ha establecido que con cilindros para ensamblajes de amortiguación a alta presión, como por ejemplo el cilindro (C) ilustrado en el presente, esto es necesario para impedir el bloqueo del pistón (P) en el orificio (BR) o la fuga del gas inerte a alta presión cuando el pistón (P) es activado en las condiciones no perfectas de alineamiento que normalmente se producen durante el uso y que pueden causar la inclinación del pistón con respecto al eje sobre el que el pistón (P) se mueve hacia adelante y hacia atrás. Ello puede ocurrir, por ejemplo, cuando una viruta de metal queda atrapada entre la clavija de accionamiento del troquel y el pistón (P) o cuando se produce un alineamiento defectuoso. Cabe mencionar que, a diferencia del sistema de amortiguación de baja presión que está conectado continua o periódicamente a una fuente de aire comprimido o "aire comprimido de taller", los ensamblajes de amortiguación de gas inerte a alta presión del tipo que se acaba de describir se cargan apenas periódicamente con gas inerte a presión y deben funcionar durante un número muy elevado de ciclos sin fugas del gas de empuje.

Los especialistas en este campo reconocerán que para una distancia de carrera requerida determinada (S), mantener una relación L:D de aproximadamente 1:1 o mayor requiere que se incremente la altura total (H) del cilindro (C) para acomodar la longitud requerida (L) del pistón (P). Sin embargo, en determinadas aplicaciones se ha considerado deseable reducir la altura total de un cilindro (C), a la vez que se mantiene una distancia de carrera constante (S). Por ejemplo, en determinadas aplicaciones se ha considerado deseable reducir a un mínimo la altura (H) del cilindro, de manera que se puede reducir en la misma medida la altura del colector (M) y del ensamblaje de amortiguación total, incrementando así el espacio abierto de la prensa disponible para troqueles.

25 Resumen

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un cilindro de amortiguación para un colector de amortiguación de alta presión y cilindros múltiples. Dicho cilindro de amortiguación comprende:

30 un cuerpo de cilindro que comprende una pared interior, la cual define un orificio con un diámetro (D);

un pistón ubicado en dicho orificio y que comprende caras opuestas interior y exterior, en el que la mencionada cara exterior está orientada hacia fuera en relación con el mencionado orificio y el mencionado colector;

35 un sello de fluido apoyado en el mencionado pistón y acoplado por deslizamiento con la mencionada pared interior que define el mencionado orificio;

un primer y segundo elementos de soporte espaciados axialmente apoyados en el mencionado pistón y acoplados por deslizamiento con la mencionada pared interior que define el mencionado orificio. Dichos primer y segundo elementos de soporte cooperan para apoyar dicho pistón de forma deslizante en el orificio para un movimiento deslizante hacia delante y hacia atrás entre una posición extendida, en la que el pistón está adyacente a un extremo exterior del mencionado cuerpo de cilindro, y una posición replegada, en la que el pistón se mueve axialmente hacia el interior de dicho orificio y se aleja del mencionado extremo exterior del cuerpo de cilindro,

45 caracterizado porque:

dichos elementos de soporte definen de manera inclusive entre los mismos una longitud axial de elemento de soporte (L) que es inferior o igual al 25% de dicho diámetro de orificio (D); y

50 dicho segundo elemento de soporte comprende un cuerpo y disco central que sobresale radialmente desde el cuerpo central y que se ajusta de forma ceñida en el orificio, dicha cara interior del mencionado pistón comprende una depresión en la que el segundo elemento de soporte está conectado al mencionado pistón con el cuerpo central del mencionado segundo elemento de soporte ubicado en la depresión y al que se le impide moverse radial y axialmente en la mencionada depresión.

55 De acuerdo con otro aspecto de esta invención, se proporciona un cilindro de amortiguación para un colector de amortiguación de alta presión y cilindros múltiples. Dicho cilindro de amortiguación comprende:

60 un cuerpo de cilindro que comprende una pared interior, la cual define un orificio con un diámetro (D);

un pistón ubicado en dicho orificio y que comprende caras opuestas interior y exterior, en el que la mencionada cara exterior está orientada hacia fuera en relación con el mencionado orificio y el mencionado colector;

65 un sello de fluido apoyado en el mencionado pistón y acoplado por deslizamiento con la mencionada pared interior que define el mencionado orificio;

un primer y segundo elementos de soporte espaciados axialmente apoyados en el mencionado pistón y acoplados por deslizamiento con la mencionada pared interior que define el mencionado orificio. Dichos primer y segundo ele-

mentos de soporte cooperan para apoyar dicho pistón de forma deslizante en el orificio para un movimiento deslizante hacia delante y hacia atrás entre una posición extendida, en la que el pistón está adyacente a un extremo exterior del mencionado cuerpo de cilindro, y una posición replegada, en la que el pistón se mueve axialmente hacia el interior de dicho orificio y se aleja del mencionado extremo exterior del cuerpo de cilindro,

caracterizado porque:

dichos elementos de soporte definen de manera inclusive entre los mismos una longitud axial de elemento de soporte (L) que es inferior o igual al 25% de dicho diámetro de orificio (D); y

dicho pistón comprende una periferia cilíndrica en la que se recibe el mencionado primer elemento de soporte, en el que el mencionado segundo elemento de soporte está sujeto para impedir su movimiento entre el pistón y el dispositivo de retención del elemento de soporte, el cual está asegurado de forma fija al mencionado pistón, y en el que el mencionado segundo elemento de soporte comprende un miembro de disco anular que incluye una abertura central definida en el mismo. Dicho dispositivo de retención de elemento de soporte comprende: (i) un cuerpo del dispositivo de retención recibido en la mencionada abertura central del segundo elemento de soporte y asegurada de forma fija al mencionado pistón; y (ii) una pestaña que sobresale hacia afuera desde el mencionado cuerpo del dispositivo de retención y que se acopla y fija al segundo elemento de soporte entre la pestaña y el pistón.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona una amortiguación para un émbolo o soporte de una prensa de estampado de metal. Dicha amortiguación comprende:

un colector que comprende conductos de flujo de fluidos y una pluralidad de ubicaciones para el montaje de cilindros, cada una de ellas en comunicación con al menos uno de los conductos de flujo de fluidos; y

una pluralidad de cilindros de amortiguación, de acuerdo con la presente invención, ubicados respectivamente en la mencionada pluralidad de ubicaciones para el montaje de cilindros.

Breve descripción de los dibujos

La invención comprende varios componentes y configuraciones de componentes, cuyas realizaciones preferidas se muestran en los dibujos, en los que:

La Figura 1 es una vista parcial en planta de un ensamblaje convencional de amortiguación de gas inerte a alta presión para el émbolo o soporte de una prensa de metal;

La Figura 1A es una vista transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 1;

La Figura 2 es una vista parcial en planta de un ensamblaje de amortiguación de gas inerte a alta presión construido de acuerdo con la presente invención y que se puede utilizar en el émbolo o soporte de una prensa de metal;

La Figura 3A es una vista seccional a través del ensamblaje de amortiguación de la Figura 2, tomada a lo largo de la línea A-A;

La Figura 3B es similar a la Figura 3A, pero muestra un cilindro de amortiguación individualmente;

La Figura 4 es una vista transversal de un cilindro de amortiguación construido de acuerdo con la invención presente y muestra el acoplamiento del mismo mediante una clavija de un troquel asociado para el trabajo en metales;

Las Figuras 5A y 5B muestran respectivamente un cilindro de amortiguación fabricado de acuerdo con la presente invención y un cilindro de amortiguación convencional, mostrándose cada cilindro de amortiguación parcialmente en sección transversal;

La Figura 6 es una vista transversal parcial de un cilindro de amortiguación construido de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención;

La Figura 7 es una vista transversal de un cilindro de amortiguación de soporte construido de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención;

Las Figuras comprendidas entre la 8 y la 17 muestran realizaciones alternativas respectivas adicionales de cilindros de amortiguación construidos de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La Figura 2 es una vista en planta que ilustra de forma esquemática un ensamblaje de amortiguación de gas inerte a alta presión (10) para un émbolo o soporte de una prensa de estampado de metal construida de acuerdo con la presente invención. El ensamblaje de amortiguación (10) comprende un colector (12) fabricado en acero o un material similar y una pluralidad de cilindros (14) construidos de acuerdo con la presente invención y conectados de

manera operativa al colector para definir un diseño de cilindros. Como se ha descrito anteriormente, un troquel está conectado al amortiguador (10) y recubre el mismo, y clavijas de accionamiento del troquel se acoplan al menos a varios de los pistones (14p) de los cilindros (14) para amortiguar las partes del troquel que se acoplan. El ensamblaje de amortiguación (10) es un ensamblaje de amortiguación de alta presión, lo que quiere decir que el gas inerte utilizado para ejercer un empuje está contenido en el colector (12) a una presión de al menos 2068,5 kPa o 300 psi.

La Figura 3A es una vista tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 2 e ilustra un cilindro (14) construido de acuerdo con la presente creación, tal y como se instala en el colector (12) de manera que forme parte del amortiguador (10). El colector (12) comprende conductos de flujo de fluido (12g) en los que se introduce nitrógeno a presión (N) u otro gas inerte (por ejemplo, argón) y se sella a presión con el fin de ejercer un empuje, como se describe más adelante. Se define una pluralidad de ubicaciones u orificios de montaje de cilindros (12c) en el colector (12), cada uno de ellos en comunicación de fluido con al menos un conducto de flujo de fluido (12g).

Cada cilindro (14) comprende un cuerpo (14b) que está ubicado en un orificio de montaje de cilindros (12c) y se asegura en el mismo utilizando, por ejemplo, roscas de unión (12t y 14t) definidas por el colector (12) y cuerpo (14b), respectivamente, o por medios de unión como (por ejemplo, pernos) o por cualquier otro medio apropiado y práctico. Un sello anular tórico (14s) rodea al cuerpo (14b) y se ubica contra una pestaña exterior (14f1) del mismo. El sello (14s) se acopla al colector (12) cuando el cuerpo de cilindro (14b) está ensamblado en el colector (12) para impedir la fuga de fluido de empuje desde el colector entre el colector y el cuerpo de cilindro (14b) en el orificio de montaje (12c).

El cuerpo del cilindro (14b) está construido con acero u otro metal o material e incluye una pared interior (14i) que define un orificio del cilindro (14c), el cual posee un diámetro (D). Se monta por deslizamiento un pistón (14p), construido con acero o cualquier otro material apropiado, dentro del orificio (14c) y se adapta éste para deslizarse hacia adelante y hacia atrás axialmente en el orificio una distancia de carrera (S) entre una posición extendida (mostrada) y una posición replegada. El pistón (14p) posee caras opuestas interior y exterior (14m y 14o), con la cara interior (14m) orientada hacia dentro en relación con el orificio (14c) y la cara exterior (14o) expuesta y orientada hacia fuera en relación con el orificio (14c). El nitrógeno u otro gas contenido en los conductos (12g) a presión fluye hacia el interior del orificio del cilindro (14c) (véanse las flechas N) y empuja el pistón (14p) del cilindro (14) a una posición normal y extendida, como se muestra en la Figura 3A, de manera que el pistón (14p) queda lindando con una pestaña que se extiende radialmente hacia dentro (14f2) del cuerpo (14b) y se encuentra adyacente a un extremo exterior (14a) del cuerpo del cilindro (14b). Como se ha mostrado, una cara exterior (14o) del pistón (14p) se extiende una pequeña distancia (por ejemplo, 1 mm) axialmente más allá del extremo exterior (14a) del cuerpo (14b), pero la cara (14o) puede estar al mismo nivel o encontrarse hundida con relación al extremo exterior (14a) del cuerpo. Asimismo, cuando el cilindro (14) está montado operativamente en el orificio de montaje (12c) del colector (12), el extremo exterior (14a) del cuerpo (14b) está preferentemente al mismo nivel o sobresale apenas un poco axialmente más allá del colector (12). Se define un pequeño espacio anular (14x) entre la pestaña (14f2) y el pistón (14p) y, en la realización ilustrada, este espacio permanece abierto sin ser llenado por un manguito o buje opcional, o un elemento similar para guiar una clavija de accionamiento de troquel asociada (DP) (Figura 4) que se mueve para acoplarse con la cara exterior (14o) del pistón (14p), forzando así al pistón (14p) a desplazarse axialmente hacia dentro a una posición replegada contra la fuerza de empuje del gas nitrógeno o de otro fluido a presión contenido en el colector (12). Una superficie periférica (14d) del pistón (14p) es cilíndrica y comprende una pestaña (14e) que linda con la pestaña (14f2) del cuerpo (14b) cuando el pistón (14p) se encuentra en su posición completamente extendida, como se muestra en la Figura 3A.

Una cara interior de la pestaña (14e) define el primer y segundo escalones (14g1 y 14g2). Un miembro de sello limpiador anular (14ws), fabricado preferentemente con politetrafluoroetileno (PTFE), como por ejemplo el que se comercializa bajo la denominación de marca registrada TEFLON®, o con otro material polimérico, es colocado en el escalón (14g1), rodeando de forma ajustada y acoplándose a modo de sello con el pistón (14p). El sello limpiador (14ws) linda y se acopla a modo de sello con la pared interior (14i) del cuerpo, impidiendo así la entrada de desechos en el orificio (14c).

El cilindro (14) comprende un primer y segundo elementos de soporte (14j1 y 14j2) que soportan el pistón por deslizamiento (14p) en el orificio (14c) para un movimiento entre las posiciones extendida y replegada (se pueden proporcionar elementos de soporte adicionales y, como se describe en relación con la Figura 17, se puede utilizar un solo elemento de soporte). El primer elemento de soporte anular (14j1) o elemento exterior está construido con una resina fenólica, otro material polimérico o un material de otro tipo, y rodea de forma ajustada la superficie exterior del pistón (14d), la cual linda axialmente con el segundo escalón (14g2). El primer elemento de soporte (14j1) también linda de forma deslizante con la pared interior (14i) del orificio (14c). Cabe destacar que el primer elemento de soporte (14j1) linda con el sello limpiador (14ws) y lo comprime axialmente entre sí mismo y el escalón (14g1), de manera que el sello limpiador se expande radialmente (14ws) y mejora su acoplamiento de sellado con la pared interior (14i). En la realización ilustrada, el primer elemento de soporte (14j1) es simplemente un miembro cilíndrico con forma de anillo.

El cilindro (14) también comprende un sello de fluido anular (14fs) que rodea de forma ajustada la superficie exterior del pistón (14d) y que está acoplado mediante un sello al mismo. El sello de fluido (14fs) linda de forma deslizante y se acopla mediante un sello con la pared interior (14i) del cuerpo (14b), impidiendo así la fuga de gas de nitrógeno (N) o de otro fluido de empuje desde el orificio (14c) entre el pistón (14p) y la pared interior (14i). El sello (14fs) es preferentemente una copa en forma de U o un sello similar fabricado a partir de un material polimérico, pero no se pretende que la invención esté limitada a un sello específico.

Se proporciona el segundo elemento de soporte anular (14j2), preferentemente fabricado a partir del mismo material que el primer elemento de soporte (14j1). El primer y segundo elementos de soporte (14j1 y 14j2) están espaciados axialmente, y el segundo elemento de soporte (14j2) queda definido por un disco anular que posee una abertura central (16) y comprende una parte interior con un primer grosor axial (d_1) (véase la Figura 3B) y una parte exterior con un segundo grosor axial, d_2 , mayor que d_1 . El segundo elemento de soporte (14j2) define una superficie exterior plana (18) que linda con una cara interior plana (14m) del pistón (14p). Un espacio libre axial (20) queda delimitado entre el sello de fluido (14fs) y el segundo elemento de soporte, de manera que el elemento de soporte (14j2) no interfiere con el funcionamiento del sello (14fs) o produce daños en el mismo.

Se define también una cavidad (22), ya que el elemento de soporte (14j2) posee un grosor variable. Se asegura operativamente el segundo elemento de soporte (14j2) al pistón (14p) mediante un dispositivo de retención similar a un tapón (14q) que comprende un cuerpo central (14q1) y una pestaña radial (14q2). Se recibe el cuerpo central (14q1) del dispositivo de retención (14q) de forma muy ajustada dentro de una cavidad (14r) del pistón (14p) y se recibe la pestaña (14q2) del dispositivo de retención dentro de la cavidad anular (22) del segundo elemento de soporte (14j2). Se asegura de forma fija el dispositivo de retención (14q) al pistón utilizando medios apropiados, como por ejemplo tornillos de cabeza (14s) o similares, sujetando de esta manera el elemento de soporte (14j2) al pistón. Es importante que el dispositivo de retención (14q) y el pistón (14p) estén alineados axialmente, ya que un alineamiento defectuoso entre el pistón (14p) y el dispositivo de retención (14q) provocará un alineamiento defectuoso correspondiente entre el primer y segundo elementos de soporte (14j1 y 14j2). En consecuencia, el cuerpo central (14q1) del dispositivo de retención se ajusta de forma ceñida y con el espacio mínimo radial posible dentro de la abertura central (16) del segundo elemento de soporte (14j2) y la cavidad (14r) del pistón, y se mantienen tolerancias muy ajustadas en estos ajustes para garantizar un alineamiento correcto entre el dispositivo de retención (14q) y el pistón (14p), así como entre el primer y segundo elementos de soporte (14j1 y 14j2), lo que garantiza que los elementos de soporte (14j1 y 14j2) puedan resistir las fuerzas de inclinación que se ejercen sobre el pistón (14p). Los tornillos de cabeza (14s) garantizan una sujeción firme entre el dispositivo de retención (14q) y el pistón (14p), y el uso de los tornillos de cabeza (14s) o de medios de sujeción similares permite que el segundo elemento de soporte (14j2) sea sujetado firmemente bajo la pestaña de retención (14q2), de manera que el elemento de soporte pueda resistir mejor la inclinación del pistón (14p) en el orificio del cilindro (14c), es decir, se ha demostrado que el hecho de que el segundo elemento de soporte (14j2) esté asegurado de forma inmóvil al pistón (14p) impide el movimiento relativo entre el pistón y el elemento de soporte, lo que disminuye la capacidad del elemento de soporte de reducir las fuerzas de inclinación. Cabe destacar que el cuerpo central (14q1) del dispositivo de retención (15q) preferentemente no alcanza la posición inferior en la cavidad (14r) del pistón, garantizando de esta manera que se genera una fuerza suficiente de fijación. También se prevén otros medios de sujeción para asegurar el dispositivo de retención (14q) al pistón (14p), por ejemplo, roscas o elementos similares. Se considera que estos medios se encuentran dentro del ámbito y objetivos de la invención. Cuando se ensamblan operativamente los diversos componentes en la forma descrita, la pestaña (14q2) del dispositivo de retención (14q) comprime axialmente una parte del segundo elemento de soporte (14j2) entre sí misma y la cara interior (14m) del pistón (14p), y la parte radialmente exterior más gruesa del elemento de soporte (14j2) sobresale radialmente hacia fuera, más allá de la periferia (14d) del pistón (14p), de manera que queda sin soporte o en voladizo con respecto al mismo. Debido a la naturaleza en voladizo del segundo elemento de soporte (14j2) con respecto a la periferia del pistón (14d), la pestaña del dispositivo de retención (14q2) preferentemente se extiende radialmente hacia fuera con respecto a la periferia del pistón (14d) con el fin de aportar rigidez y resistencia a la parte más delgada del segundo elemento de soporte (14j2). En la realización ilustrada, la parte exterior más gruesa del segundo elemento de soporte no está sustentada en absoluto por el pistón (14p) y/o la pestaña del dispositivo de retención (14q2).

Los elementos de soporte (14j1 y 14j2) apoyan por deslizamiento el pistón (P) en el orificio (14c). Los elementos de soporte (14j1 y 14j2) definen de manera inclusiva, entre los mismos, una longitud axial de elemento de soporte (L). La longitud de elemento de soporte (L) es la distancia axial máxima entre el elemento de soporte más exterior (en este caso, 14j1) y el elemento de soporte más interior (en este caso, 14j2). En aquellos casos en los que solo se utiliza un único miembro de soporte, la longitud de elemento de soporte (L) correspondería a la longitud axial del único miembro de soporte. El orificio (14c) define un diámetro (D) (Figura 3A). El cilindro (14) ha sido construido de manera que la relación entre la longitud de elemento de soporte (L) y el diámetro D ($L:D$) es igual o menor que 1:2.5, es decir, L es menor o igual a $4/10$ o el 40% del diámetro (D) del orificio (14c) (es decir, $L:D \leq 0,4$). Preferentemente, el cilindro (14) define una relación ($L:D$) menor o igual a 1:4 (0,25 ó 25%) y, en la realización ilustrada, la relación ($L:D$) es aproximadamente de 1:5 (0,2 ó 20%). Esta relación estructural resulta crítica para reducir la altura del cilindro (14) para una distancia de carrera determinada del pistón (14p), tal y como se describe de forma detallada más adelante.

Debido a que la $L:D$ requerida es menor o igual a 1:2, se deben mantener lo suficientemente ajustadas las tolerancias de fabricación de los componentes -incluidos el orificio (14c), el pistón (14p), los elementos de soporte (14j1 y 14j2) y el dispositivo de retención (14q)- como para que el pistón (14p) sea resistente a la inclinación en el orificio (14c). Como se muestra en la Figura 4, se prefiere que, en el caso de una viruta de metal o elemento similar se encuentre ubicado entre una clavija de activación de troquel (DP) y la cara exterior (14o) del pistón (14p), el pistón no rotará más de 1 grado nominalmente y (0,5-3,3 grados permitiendo una acumulación de tolerancias) fuera del eje longitudinal (X) del orificio (14c). En la Figura 4 se muestra un ángulo de inclinación de $\alpha = 1,5$ grados. En un ensamblaje de amortiguación de alta presión (10) que posee un colector (12) cargado con un gas inerte a alta presión y con múltiples cilindros de amortiguación conectados al colector, resulta esencial que los elementos de soporte (14j1 y 14j2) no permitan al pistón (14p) inclinarse a una posición en la que queda alojado de forma fija en el orificio (14c) y/o donde el sello (14fs) no es capaz de impedir la fuga del nitrógeno a alta presión o de otro gas de empuje desde el orificio

ES 2 343 327 T3

(14c), mientras que la fuga del gas de empuje en un sistema convencional a baja presión conectado a una fuente de aire comprimido resulta prácticamente insignificante.

En las Figuras 5A y 5B se proporciona una comparación del cilindro (14) y el cilindro convencional (C), para lo cual se muestran uno al lado del otro. Los cilindros (14 y C) proporcionan distancias de carrera (S) máximas iguales para los pistones (14p y P), respectivamente. Para esta distancia de carrera (S), la altura (H') del cilindro (14) es significativamente menor que la altura (H) del cilindro (C), debido a la relación (L:D) reducida del cilindro (14), comparado con el cilindro (C). Por ello, el uso del cilindro (14) permite el uso de colectores de altura reducida para aumentar el espacio abierto de prensa disponible para troqueles, un aspecto que se ha considerado sumamente deseable en el arte de la formación de metal.

En la Figura 6 se muestra una vista transversal parcial de un cilindro de amortiguación (14') fabricado de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención. Excepto si se muestra y/o describe lo contrario en el presente, el cilindro (14') es idéntico al cilindro (14) y, por consiguiente, se identifican los componentes similares con caracteres de referencia similares, incluido un apóstrofe ('), sin necesidad de tratarse más a fondo. El cilindro (14') comprende un pistón (14P') en el que la pestaña (14e') no está escalonada. Por el contrario, dicha pestaña (14e') comprende una superficie plana (30) sobre la que se apoya el primer elemento de soporte (14j1'). El elemento de soporte (14j1') define una ranura (32) en la que está asentado el limpiador (14ws'), quedando fijado entre el elemento de soporte (14j1') y la pestaña (14e').

En la Figura 7 se muestra una vista transversal de un cilindro de amortiguación de soporte (14-1) creado de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención. Excepto si se muestra y/o describe lo contrario en el presente, el cilindro de amortiguación de soporte es idéntico al cilindro de amortiguación (14) descrito anteriormente. Sin embargo, a diferencia del cilindro de amortiguación (14), el cilindro de amortiguación de soporte (14-1) está adaptado específicamente para ser usado en el lado de soporte de una prensa de estampado de metal y, como tal, el pistón (14p-1) comprende una parte de varilla alargada (14pr-1) que sobresale axialmente del orificio del cilindro (14c). Asimismo, debido a que el objetivo es utilizarlo como parte de un amortiguador de soporte, el cilindro (14-1) está ubicado con la cara exterior (14o-1) del pistón (14p-1) orientada hacia arriba durante su uso. Por consiguiente, el cilindro (14-1) también comprende un sello limpiador (14ws-1) montado en la pestaña (14f2-1) del cuerpo (14b-1) y acoplado por deslizamiento con la parte de varilla (14pr-1) para impedir la entrada de suciedad, aceite, partículas de metal y otros elementos contaminantes en el orificio (14c) cuando el pistón (14p-1) hace un recorrido hacia dentro hasta alcanzar la posición replagada durante su uso.

En la Figura 8 se ilustra un cilindro de amortiguación (14-2) que es idéntico al cilindro de amortiguación (14) descrito anteriormente, excepto en que el segundo elemento de soporte (14j2-2) está asegurado de forma fija directamente al pistón (14p) sin necesidad de utilizar un dispositivo de retención independiente. Más en concreto, el segundo elemento de soporte (14j2-2) comprende una parte de cuerpo central (214a) que se recibe de forma muy ajustada en la cavidad (14r) del pistón (14p). El segundo elemento de soporte también comprende un disco de elemento de soporte circular (214b) que sobresale radialmente hacia fuera desde la parte de cuerpo central (214a) y que se ajusta de forma ceñida al orificio (14c) del cuerpo de cilindro (14b) para cooperar con el primer elemento de soporte (14j1-2) a la hora de apoyar por deslizamiento el pistón (14p) en el orificio (14c). Se asegura de forma fija el segundo elemento de soporte (14j2-2) al pistón (14p) utilizando medios de fijación (14s) o similares que consisten en tornillos de cabeza redondeada con un parche de bloqueo en las roscas en la realización ilustrada.

En la Figura 9 se ilustra otro cilindro de amortiguación (14-3) que es idéntico al cilindro de amortiguación (14) descrito anteriormente, excepto en que el segundo elemento de soporte (14j2-3) está asegurado de forma fija directamente al pistón (14p-3) sin necesidad de utilizar un dispositivo de retención independiente. El segundo elemento de soporte (14j2-3) comprende una parte de cuerpo central (314a) que se recibe de forma muy ajustada en la cavidad (14r-3) del pistón (14p-3). El segundo elemento de soporte (14j2-3) también comprende un disco de soporte circular (314b) que sobresale radialmente hacia afuera desde la parte de cuerpo central (314a) y que se ajusta de forma ceñida al orificio (14c) del cuerpo de cilindro (14b) para cooperar con el primer elemento de soporte (14j1-3) con el fin de apoyar por deslizamiento el pistón (14p-3) en el orificio (14c). A diferencia de la realización (14-2) de la Figura 8, el segundo elemento de soporte (14j2-3) está conectado directamente por medio de una rosca al pistón (14p-3). A tal fin, la cavidad (14r-3) del pistón (14p-3) y el cuerpo central (314a) del segundo elemento de soporte comprenden roscas de acoplamiento (316a y 316b), respectivamente, que cooperan para asegurar el segundo elemento de soporte de forma fija al pistón (14p-3). Como en todas las realizaciones, el elemento de soporte (14j2-3) no puede moverse axial o radialmente con respecto al pistón (14p-3).

En la Figura 10 se ilustra una realización de un cilindro de amortiguación (14-4) que es idéntico al cilindro de amortiguación (14) descrito anteriormente, a menos que se especifique y/o muestre lo contrario en el presente. El cilindro de amortiguación (14-4) también es similar a las realizaciones (14-2 y 14-3) que se acaban de describir, excepto en que el segundo elemento de soporte (14j2-4) está asegurado de forma fija al pistón (14p-4) de manera diferente. El elemento de soporte (14j2-4) comprende un cuerpo central (414a) y un disco de elemento de soporte circular (414b) que sobresale radialmente hacia fuera desde el cuerpo central y que se ajusta de forma ceñida al orificio (14c) del cuerpo de cilindro (14b) para cooperar con el primer elemento de soporte (14j1-4) con el fin de apoyar por deslizamiento el pistón (14p-4), tal y como se ha descrito anteriormente. El cuerpo central (414a) del segundo elemento de soporte (14j2-4) comprende una abertura (414c) que se recibe de forma ajustada sobre un saliente (414d) del pistón (14p-4). El segundo elemento de soporte (14j2-4) también está ubicado en una depresión anular (414e) del pistón,

y por consiguiente no puede moverse radialmente con respecto al pistón. El saliente (414d) comprende una ranura periférica (414f), y un anillo de retención (414g), como por ejemplo una pinza en forma de C o similar, es instalado en la ranura (414f), lindando axialmente con el cuerpo (414a) del segundo elemento de soporte para asegurar el elemento de soporte al pistón (14p-4) e impedir el movimiento axial del elemento de soporte.

5

En la Figura 11 se ilustra una realización de un cilindro de amortiguación (14-5) que es idéntico al cilindro de amortiguación (14) descrito anteriormente, a menos que se especifique y/o muestre lo contrario en el presente. El cilindro de amortiguación (14-5) también es similar a la realización (14-4) que se acaba de describir, excepto en que el segundo elemento de soporte (14j2-5) está asegurado de forma fija al pistón (14p-5) de forma diferente. El elemento de soporte (14j2-5) comprende un cuerpo central (514a) y un disco de elemento de soporte circular (514b) que sobresale radialmente hacia afuera desde el cuerpo central (514a) y que se ajusta de forma ceñida al orificio (14c) del cuerpo de cilindro (14b) para cooperar con el primer elemento de soporte (14j1-5) con el fin de apoyar por deslizamiento el pistón (14p-5), tal y como se ha descrito anteriormente. El cuerpo central (514a) del segundo elemento de soporte se recibe de forma ajustada en una cavidad (14r-5) del pistón (14p-5). La cavidad (14r-5) y el cuerpo central (514a) definen ranuras anulares respectivas (514d y 514e) que están alineadas axialmente cuando el cuerpo queda alojado completamente en la cavidad (14r-5). Antes de que el cuerpo de elemento de soporte (514a) se instale en la cavidad (14r-5), se coloca una pinza en forma de C u otra arandela de retención (514f) en la ranura anular (514e) del mismo y después se comprime radialmente para permitir la recepción por deslizamiento del cuerpo (514a) en la cavidad del pistón (14r-5). El dispositivo de retención (514f) se expande radialmente de forma elástica cuando queda alineado con la ranura anular (514d) de la cavidad, de manera que puede capturar el segundo elemento de soporte (14j2-5) en el pistón y restringir el mismo contra movimientos axiales en relación con el pistón. De nuevo, se impide que el elemento de soporte (14j2-5) pueda moverse radialmente con respecto al pistón (14p-5), debido al ajuste ceñido entre el cuerpo central (514a) del mismo y la cavidad del pistón (14r-5).

En la Figura 12 se ilustra una realización de un cilindro de amortiguación (14-6) que es idéntico al cilindro de amortiguación (14) descrito anteriormente, a menos que se especifique y/o muestre lo contrario en el presente. El pistón (14p-6) comprende una primera ranura periférica anular (614a) en la que se ubica el sello de fluido (14fs). El sello (14fs) linda por deslizamiento con la pared interior (14i) del orificio (14c) para impedir la fuga del nitrógeno o de otro gas inerte de empuje entre el pistón (14p-6) y la pared (14i) del orificio (14c). El pistón comprende una segunda ranura anular (614b) ubicada en una posición axialmente hacia afuera con respecto a la primera ranura (614a) y en la que se coloca un sello limpiador (14ws) y se acopla de forma deslizante con la pared interior (14i) con el fin de limpiar y lubricar la misma e impedir el paso de elementos contaminantes al orificio (14c). El primer y segundo elementos de soporte (14j1-6 y 14j2-6) son ambos elementos de soporte de anillo circulares que están conectados a presión con la periferia del pistón (14p-6) en lados opuestos de la primera ranura anular (614a) y soportan por deslizamiento el pistón (14p-6) en el orificio (14c). El primer y segundo elementos de soporte están fabricados con cualquier material apropiado, por ejemplo un material para elementos de soporte depositado sobre una base metálica como el acero, el latón, el aluminio o similares.

En la Figura 13 se ilustra una realización de un cilindro de amortiguación (14-7) que es idéntico al cilindro de amortiguación (14-6) que se acaba de describir con respecto a la Figura 12, a menos que se especifique y/o muestre lo contrario en el presente. El pistón (14p-7) comprende una primera ranura periférica anular (714a) en la que se ubica el sello de fluido (14fs). El sello (14fs) linda de forma deslizante con la pared interior (14i) del orificio (14c) para impedir la fuga del nitrógeno o de otro fluido de empuje entre el pistón (14p-7) y la pared (14i) del orificio (14c). El pistón también comprende una segunda ranura anular (714b) ubicada en una posición axialmente hacia afuera con respecto a la primera ranura (714a) y en la que se coloca un sello limpiador (14ws) y se acopla por deslizamiento con la pared interior (14i) con el fin de limpiar y lubricar la misma e impedir el paso de elementos contaminantes al orificio (14c). A diferencia de otras realizaciones, el pistón (14p-7) también comprende ranuras periféricas anulares (714c y 714d) en las que se ubican, respectivamente, el primer y segundo elementos de soporte (14j1-7 y 14j2-7). La primera ranura de recepción de elemento de soporte (714c) está ubicada en una posición inmediata axialmente hacia dentro desde la ranura del sello limpiador (714b) e intersecta la misma, de manera que el primer elemento de soporte (14j1-7) linda con el sello limpiador (14ws). La segunda ranura de recepción de elemento de soporte (714d) está ubicada en una posición axialmente hacia dentro y espaciada desde la ranura que recibe el sello (714a). El primer y segundo elementos de soporte (14j1-7 y 14j2-7) son elementos de soporte partidos que están envueltos en su posición o preformados en una figura circular que se expande radialmente para su instalación en el pistón (14p-7). En este caso, de nuevo, se fabrican el primer y segundo elementos de soporte con cualquier material apropiado, como por ejemplo PTFE relleno de bronce o un material similar.

El primer y segundo elementos de soporte pueden ser integrales y/o estar definidos como una construcción de una sola pieza con respecto al pistón. En la Figura 14 se ilustra un ejemplo de este cilindro de amortiguación (14-8) que es idéntico al cilindro de amortiguación (14) descrito anteriormente, a menos que se especifique y/o muestre lo contrario en el presente. El pistón (14p-8) comprende una construcción de una sola pieza definida completamente a partir de un material polimérico apropiado u otro material de soporte. El pistón (14p-8) define una primera ranura periférica anular (814a) en la que se ubica el sello de fluido (14fs). El sello (14fs) linda de manera deslizante con la pared interior (14i) del orificio (14c) para impedir la fuga del nitrógeno o de cualquier otro gas inerte de empuje entre el pistón (14p-8) y la pared (14i) del orificio (14c). El pistón también define una segunda ranura anular (814b) ubicada axialmente hacia fuera con respecto a la primera ranura (814a) y en el que un sello limpiador (14ws) está situado y acoplado de manera deslizante con la pared interior (14i) para limpiar y lubricar el mismo y bloquear el paso de contaminantes al orificio (14c). El primer y segundo elementos de soporte (14j1-8 y 14j2-8) están definidos cada uno como una construcción

ES 2 343 327 T3

de una sola pieza con el pistón (14p-8). Ambos están definidos por una parte periférica circular del pistón (14p-8) y cooperan para soportar el pistón (14-8) de manera deslizante en el orificio (14c).

Por lo que respecta a la Figura 15, en la misma se ilustra otra realización de cilindro de amortiguación alternativo (14-9) que es idéntico al cilindro de amortiguación (14), a menos que se especifique y/o muestre lo contrario. Una superficie periférica (14d-9) del pistón (14p-9) es cilíndrica y comprende una pestaña (14e-9) que linda con la pestaña (14f2) del cuerpo (14b) cuando el pistón (14p-9) se encuentra en su posición completamente extendida. Una cara interior de la pestaña (14e-9) define el primer y segundo escalones (14g1-9 y 14g2-9). El miembro de sello limpiador anular (14ws) está situado en el primer escalón (14g1-9), lindando de manera deslizante y acoplándose mediante un sello con la pared interior (14i) del cuerpo con el fin de impedir la entrada de desechos en el orificio (14c).

El cilindro (14-9) comprende el primer y segundo elementos de soporte (14j1-9 y 14j2-9) que lindan con la pared interior (14i) y soportan el pistón (14p) de manera deslizante en el orificio (14c) para su movimiento entre las posiciones extendida y replegada. El primer y segundo elementos de soporte (14j1-9 y 14j2-9) están definidos conjuntamente como una construcción de una sola pieza [y] como un miembro de soporte anular (914) con una sección transversal en forma de U que define una ranura de recepción de sello (920) en la que se ubica el sello de fluido (14fs), de manera que se puede acoplar de forma deslizante con la pared interior (14i) del cuerpo (14b) para impedir la fuga del gas de nitrógeno a presión o de otro gas inerte de empuje entre la pared interior (14i) y el miembro de soporte (914). El miembro de soporte (914) está fabricado con un material de elemento de soporte apropiado, como por ejemplo una resina fenólica u otro material, rodea de forma ajustada la superficie exterior del pistón (14d-9) y linda axialmente con el segundo escalón (14g2-9). Un sello (930), como por ejemplo un anillo tórico o similar, está situado en una ranura, rodea la superficie exterior del pistón (14d-9) y acopla mediante un sello el miembro de soporte (914) con el pistón (14d-9) para impedir la fuga de gas de empuje entre los mismos. El miembro de soporte (914) linda axialmente y comprime axialmente el sello limpiador (14ws) entre sí mismo y el escalón (14g1-9), de manera que expande radialmente el sello limpiador (14ws) y mejora su acoplamiento de sellado con la pared interior (14i).

El miembro de soporte (914) está asegurado operativamente al pistón (14p-9) mediante un dispositivo de retención similar a un tapón (14q-9) que comprende un cuerpo central (14q1-9) y una pestaña radial (14q2-9). El cuerpo central (14q1-9) es recibido de forma muy ajustada en una cavidad (14r-9) del pistón y la pestaña (14q2-9) del dispositivo de retención linda con el miembro de soporte (914) y lo fija al pistón (14p-9). Preferentemente, el miembro de soporte (914) define una cavidad (916) en la que la pestaña (14q2-9) está ubicada de manera que queda a nivel axialmente con el miembro de soporte. El dispositivo de retención (14q-9) está asegurado de forma fija al pistón (14p-9) a través de medios apropiados, como por ejemplo tornillos de cabeza (14s) o similares, y fija el miembro de soporte (914) al pistón. Se prevén otros medios de fijación para asegurar el dispositivo de retención (14q) al pistón (14p), por ejemplo, roscas o similares, y se considera que éstos pertenecen al ámbito y objetivos de la invención. Debido a la construcción y ensamblaje mencionados, el miembro de soporte (914) no es capaz de moverse en relación con el pistón (14p-9).

En la Figura 16 se ilustra una alternativa al cilindro de amortiguación en 14-9'. A menos que se especifique y/o muestre lo contrario en el presente, el cilindro (14-9') es idéntico al cilindro de amortiguación (14-9). En el cilindro (14-9'), el miembro de soporte (914) y el dispositivo de retención (14q-9) están integrados en un miembro de soporte de una sola pieza (914') que comprende el primer y segundo elemento de soporte de resinas fenólicas u otros materiales (14j1-9' y 14j2-9') fijados directamente al pistón (14p9') mediante medios de sujeción (14s). En la interfaz entre el miembro de soporte (914') y el pistón (14p9'), el pistón define una ranura (932') en la que un sello de anillo tórico o similar está situado y comprimido por el miembro de soporte (914') para impedir la fuga de fluido de empuje entre el miembro de soporte y el pistón. El miembro de soporte (914') define la ranura periférica (920') en la que se sitúa el sello de fluido (14fs). Como se ha indicado anteriormente, el sello (14fs) se acopla de manera deslizante con la pared interior (14i) e impide la fuga del gas de empuje entre el miembro de soporte (914') y la pared interior (14i).

En la Figura 17 se ilustra un cilindro de amortiguación (114) que es idéntico al cilindro de amortiguación (14) descrito anteriormente, a menos que se muestre y/o describa lo contrario en el presente. El cilindro (114) comprende un elemento de soporte único (114j) que linda con la pared interior (14i) del cuerpo y soporta por deslizamiento el pistón (114p) en el orificio (14c). El elemento de soporte (114j) está definido como un miembro anular construido con cualquier material apropiado para soportes, como por ejemplo una resina fenólica, un material polimérico o un material de otro tipo, y rodea de forma ajustada la superficie exterior del pistón (114d) con un ajuste a presión. El pistón (114f) define la pestaña (114e) en la que se ubica el sello limpiador (114ws). El sello limpiador linda de forma deslizante con la pared interior (14i) y limpia/lubrica la misma. El elemento de soporte (114j) linda axialmente con el sello limpiador (114ws). La superficie exterior del pistón (114d) también define una ranura periférica (114s) en la que se sitúa un sello de fluido (114fs). El sello linda de forma deslizante con la pared interior (14i) e impide la fuga del gas de empuje o de otro fluido entre la superficie exterior del pistón (114d) y la pared interior (14i). El elemento único de soporte (114j) define una longitud de soporte (L); el orificio (14c) define un diámetro (D) y el cilindro de amortiguación (114) satisface la relación crítica L:D, tal y como se ha definido anteriormente en conexión con el cilindro de amortiguación (14).

Se ha descrito la presente invención haciendo referencia a una realización preferida. Resultará evidente para los expertos en este campo que es posible realizar modificaciones y alteraciones como consecuencia de la lectura de esta especificación. Se entenderá que la invención incluye la totalidad de dichas modificaciones y alteraciones sin abandonar el ámbito de la invención, tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas a este documento.

REIVINDICACIONES

1. Un cilindro de amortiguación (14) para un colector de amortiguación de alta presión y cilindros múltiples. Dicho cilindro de amortiguación (14) comprende:

un cuerpo de cilindro (14b) que comprende una pared interior (14i), la cual define un orificio (14c) con un diámetro (D);

un pistón (14d) ubicado en dicho orificio (14c) y que comprende caras opuestas interior y exterior (14m y 14o), en el que la mencionada cara exterior (14o) está orientada hacia fuera en relación con el mencionado orificio (14c) y el mencionado colector (12);

un sello de fluido (14fs) apoyado en el mencionado pistón (14p) y acoplado por deslizamiento con la mencionada pared interior (14i) que define el mencionado orificio;

un primer y segundo elementos de soporte espaciados axialmente (14j1 y 14j2) apoyados en el mencionado pistón (14p) y acoplados por deslizamiento con la mencionada pared interior (14i) que define el mencionado orificio. Dichos primer y segundo elementos de soporte (14j1 y 14j2) cooperan para apoyar dicho pistón (14p) de forma deslizante en el orificio para un movimiento deslizante hacia delante y hacia atrás entre una posición extendida, en la que el pistón (14p) está adyacente a un extremo exterior del mencionado cuerpo de cilindro (14b), y una posición replegada, en la que el pistón (14p) se mueve axialmente hacia el interior de dicho orificio y se aleja del mencionado extremo exterior del cuerpo de cilindro,

caracterizado porque:

dichos elementos de soporte (14j1 y 14j2) definen de manera inclusive entre los mismos una longitud axial de elemento de soporte (L) que es inferior o igual al 25% de dicho diámetro de orificio (D); y

dicho segundo elemento de soporte (14j2-2) comprende un cuerpo (214a) y disco central (214b) que sobresale radialmente desde el cuerpo central (214a) y que se ajusta de forma ceñida al orificio, dicha cara interior del mencionado pistón (14p) comprende una depresión (14r) en la que el segundo elemento de soporte (14j2-2) está conectado al mencionado pistón (14p) con el cuerpo central (214a) del mencionado segundo elemento de soporte ubicado en la depresión (14r) y al que se le impide moverse radial y axialmente en la mencionada depresión.

2. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 1, en el que el mencionado segundo elemento de soporte (14j2) está ubicado axialmente hacia dentro desde el primer elemento de soporte (14j1), y en el que el mencionado sello de fluido (14fs) está ubicado axialmente entre el primer y el segundo elementos de soporte (14j1 y 14j2).

3. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 2, en el que se define el mencionado orificio (14c) alrededor de un eje longitudinal y en el que los mencionados primer y segundo elementos de soporte (14j1 y 14j2) impiden la inclinación del pistón (14p) en el orificio (14c) con respecto al mencionado eje longitudinal con el fin de impedir que el pistón quede alojado de forma inmóvil en el orificio (14c) e impedir la separación de dicho sello (14fs) de la pared interior (14i) que define el orificio (14c).

4. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un sello limpiador (14ws) ubicado en el mencionado pistón (14p) axialmente hacia fuera desde el mencionado primer elemento de soporte (14j1), en el que el mencionado sello limpiador está acoplado de forma deslizante con la pared interior (14i) del cuerpo de cilindro (14b) que define el mencionado orificio (14c) e impide la entrada de elementos contaminantes en dicho orificio entre el pistón y la pared interior.

5. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mencionado pistón (14p) comprende una periferia cilíndrica en la que se recibe el mencionado primer elemento de soporte (14j1) y en el que el mencionado segundo elemento de soporte (14j2) está sujeto para impedir su movimiento entre el pistón (14p) y un dispositivo de retención del elemento de soporte (14q) fijado de forma segura al mencionado pistón (14p).

6. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 5, en el que la mencionada cara interior del pistón también comprende un saliente (414d) rodeado por dicha depresión, y en el que el mencionado cuerpo central (414a) del segundo elemento de soporte (14j2-4) define una abertura (414c) en la que se ubica el saliente (414d).

7. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 6, que además comprende un dispositivo de retención (414g) acoplado con dicho pistón y que fija de forma inmóvil dicho segundo elemento de soporte (14j2-4) al mencionado pistón.

8. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 7, en el que el mencionado saliente (414d) define una ranura (414f) y en el que el mencionado dispositivo de retención (414g) está ubicado en dicha ranura.

9. Un cilindro de amortiguación (14) para un colector de amortiguación de alta presión y cilindros múltiples. Dicho cilindro de amortiguación (14) comprende:

un cuerpo de cilindro (14b) que comprende una pared interior (14i), la cual define un orificio (14c) con un diámetro (D);

un pistón (14p) ubicado en dicho orificio (14c) y que comprende caras opuestas interior y exterior (14m y 14o), en el que la mencionada cara exterior (14o) está orientada hacia fuera en relación con el mencionado orificio (14c) y el mencionado colector (12);

un sello de fluido (14fs) apoyado en el mencionado pistón (14p) y acoplado por deslizamiento con la mencionada pared interior (14i) que define el mencionado orificio;

un primer y segundo elementos de soporte espaciados axialmente (14j1 y 14j2) apoyados en el mencionado pistón (14p) y acoplados por deslizamiento con la mencionada pared interior (14i) que define el mencionado orificio. Dichos primer y segundo elementos de soporte (14j1 y 14j2) cooperan para apoyar dicho pistón (14p) de forma deslizante en el orificio para un movimiento deslizante hacia delante y hacia atrás entre una posición extendida, en la que el pistón (14p) está adyacente a un extremo exterior del mencionado cuerpo de cilindro (14b), y una posición replegada, en la que el pistón (14p) se mueve axialmente hacia el interior de dicho orificio y se aleja del mencionado extremo exterior del cuerpo de cilindro,

caracterizado porque:

dichos elementos de soporte (14j1 y 14j2) definen de manera inclusive entre los mismos una longitud de elemento de soporte (L) que es inferior o igual al 25% de dicho diámetro de orificio (D);y

dicho pistón (14p) comprende una periferia cilíndrica en la que se recibe el mencionado primer elemento de soporte (14j1), en el que el mencionado segundo elemento de soporte (14j2) está sujeto para impedir su movimiento entre el pistón (14p) y el dispositivo de retención del elemento de soporte (14q), el cual está asegurado de forma fija al mencionado pistón (14p), y en el que el mencionado segundo elemento de soporte (14j2) comprende un miembro de disco anular que incluye una abertura central (16) definida en el mismo. Dicho dispositivo de retención de elemento de soporte (14q) comprende: (i) un cuerpo del dispositivo de retención (14q1) recibido en la mencionada abertura central (16) del segundo elemento de soporte (14j2) y asegurada de forma fija al mencionado pistón (14p); y (ii) una pestaña (14q2) que sobresale hacia afuera desde el mencionado cuerpo del dispositivo de retención (14q1) y que se acopla y fija al segundo elemento de soporte (14j2) entre la pestaña (14q2) y el pistón (14p).

10. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 9, en el que el mencionado pistón (14p) comprende una cavidad (14r) definida en el mismo, y en el que el mencionado cuerpo del dispositivo de retención (14q1) es recibido a través de la abertura central (16) del mencionado segundo elemento de soporte (14j2) con un espacio radial de holgura mínimo y se ajusta a dicha cavidad (14r) del pistón (14p) con un espacio radial de holgura mínimo para garantizar un alineamiento axial de los mencionados primer y segundo elementos de soporte (14j1 y 14j2).

11. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 10, en el que el mencionado segundo elemento de soporte (14j2) posee una parte interior radial de grosor axial reducido en relación con una parte exterior radial, de manera que dicho segundo elemento de soporte define una cavidad (22) en la que se ubica la pestaña (14q2) del dispositivo de retención del elemento de soporte (14q).

12. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 11, en el que la mencionada parte exterior radial del segundo elemento de soporte (14j2) sobresale radialmente hacia fuera desde la mencionada periferia cilíndrica del pistón (14p) y la pestaña (14q2) del mencionado dispositivo de retención del elemento de soporte (14q), de manera que queda en voladizo.

13. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 12, en el que se define un espacio (20) axialmente entre el mencionado segundo elemento de soporte (14j2) y el mencionado sello de fluido (14fs) para impedir la interferencia entre dicho sello de fluido (14fs) y dicho segundo elemento de soporte (14j2).

14. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 5 y en las reivindicaciones comprendidas entre la 9 y la 13, en el que dicho pistón (14p) comprende una pestaña (14e) que sobresale hacia fuera desde la mencionada periferia cilíndrica que linda con el cuerpo de cilindro (14b) cuando dicho pistón está ubicado en la posición extendida, y en el que el mencionado sello limpiador (14ws) y el mencionado primer elemento de soporte (14j1) están apoyados en la pestaña (14e) del pistón.

ES 2 343 327 T3

15. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 11, en el que la mencionada pestaña (14e) del mencionado pistón (14p) está escalonada y comprende un primer escalón (14gl) que soporta el mencionado sello limpiador (14ws) y un segundo escalón (14g2) que soporta el mencionado primer elemento de soporte (14j1).

5 16. Un cilindro de amortiguación, tal y como se describe en las reivindicaciones 11 ó 12, en el que el mencionado primer elemento de soporte (14j1') define una ranura (32) en la que el mencionado sello limpiador (14ws) se ubica entre el primer elemento de soporte (14j1) y la pestaña (14e) del mencionado pistón.

10 17. Una amortiguación (10) para un émbolo o soporte de una prensa de estampado de metal. Dicha amortiguación comprende:

un colector (12) que comprende conductos de flujo de fluidos (12g) y una pluralidad de ubicaciones para el montaje de cilindros (12c), cada una de ellas en comunicación con al menos uno de los conductos de flujo de fluidos; y

15 una pluralidad de cilindros de amortiguación (14), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, situados respectivamente en la mencionada pluralidad de ubicaciones para el montaje de cilindros (12c).

20 18. Una amortiguación, tal y como se describe en la reivindicación 17, en la que los mencionados conductos de flujo de fluido (12g) del mencionado colector (12) están cargados con gas inerte a una presión de al menos 2068,5 kilopascales (kPa), y en el que el mencionado sello de fluido (12fs) de cada uno de los mencionados cilindros (14) impide la fuga del gas inerte a presión entre el pistón (14p) y la mencionada pared interior (14i) del cuerpo de cilindro (14b) que define dicho orificio (14c). Dicho gas inerte a presión ejerce un empuje sobre dicho pistón (14p) de cada cilindro de amortiguación (14) para que éste alcance la mencionada posición extendida.

25

30

35

40

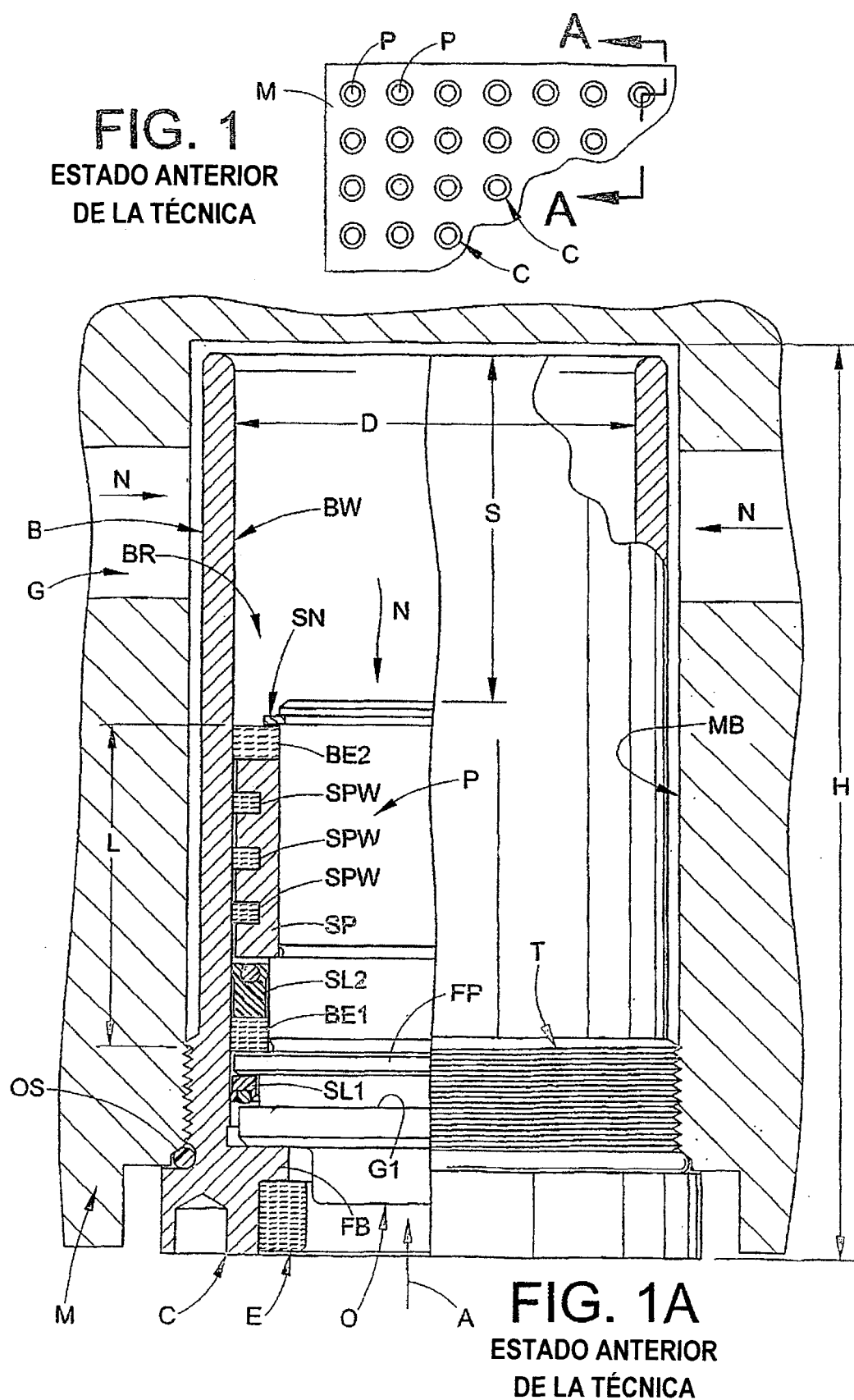
45

50

55

60

65



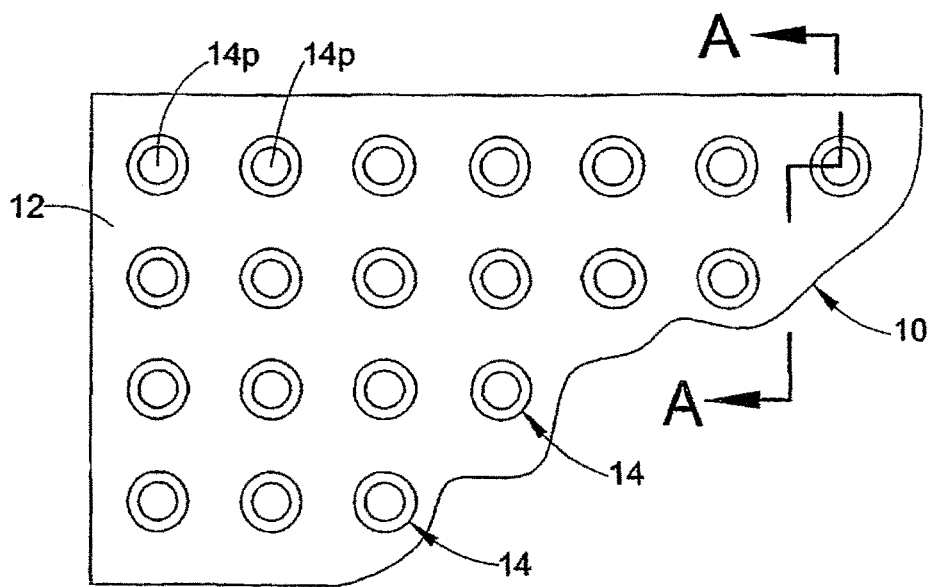
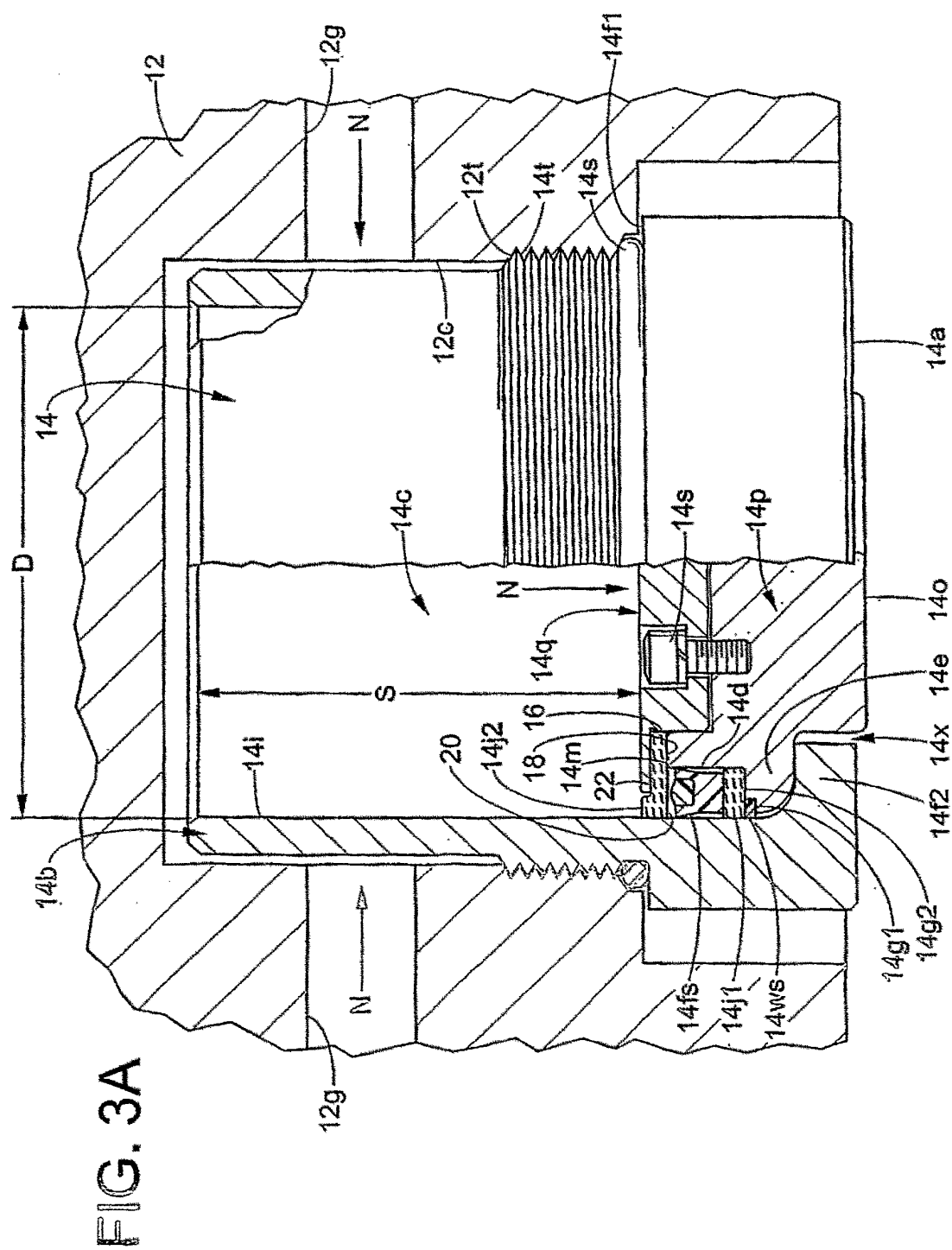
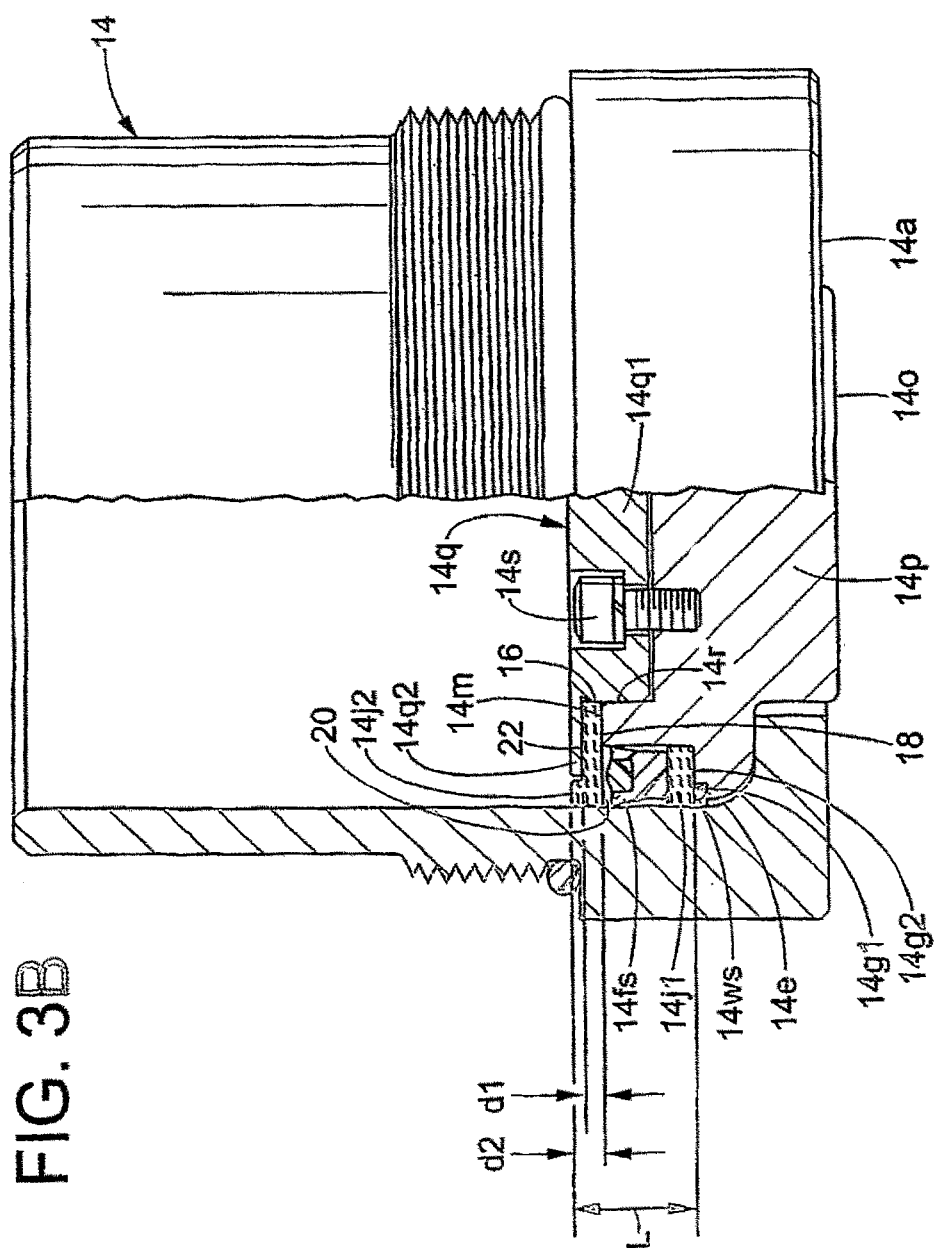
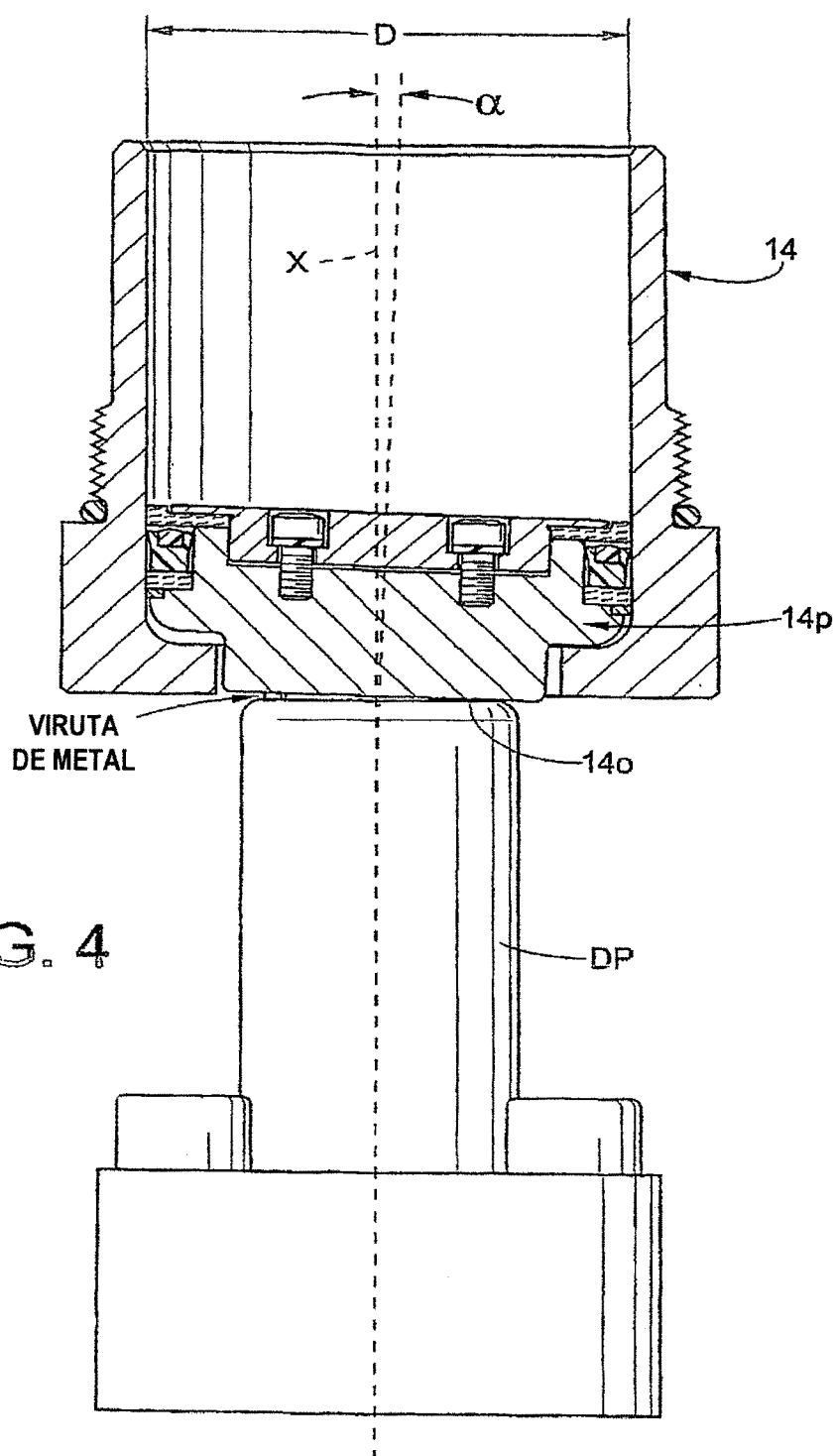


FIG. 2







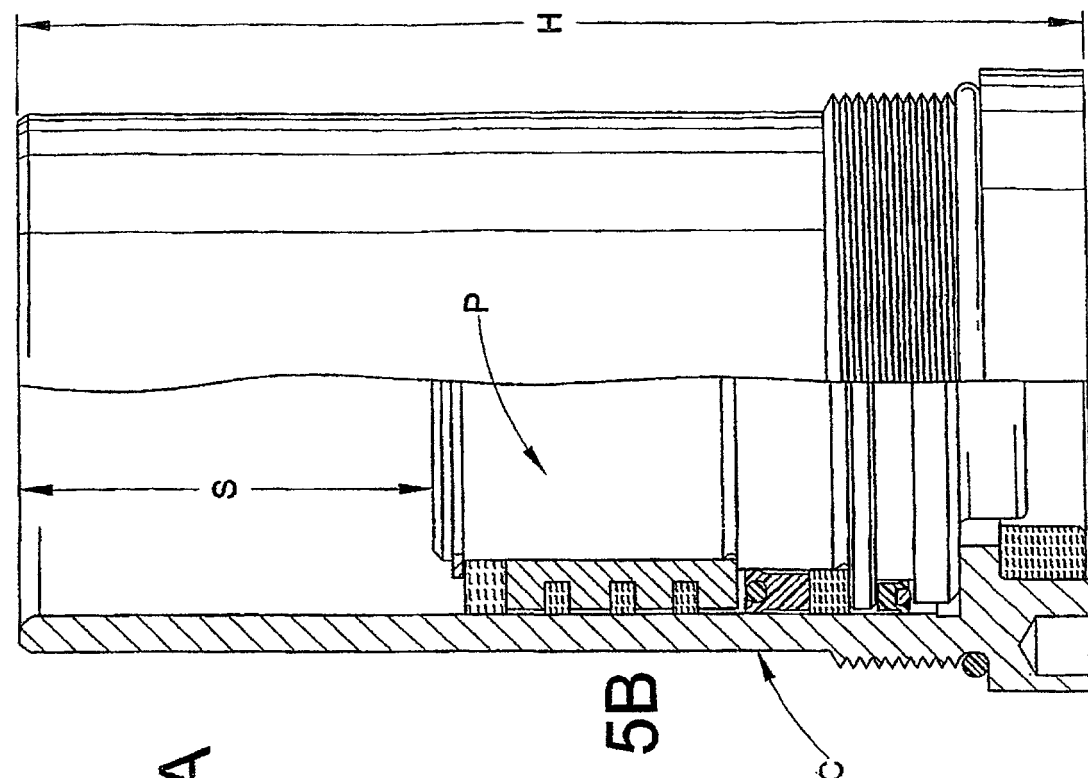


FIG. 5A

FIG. 5B

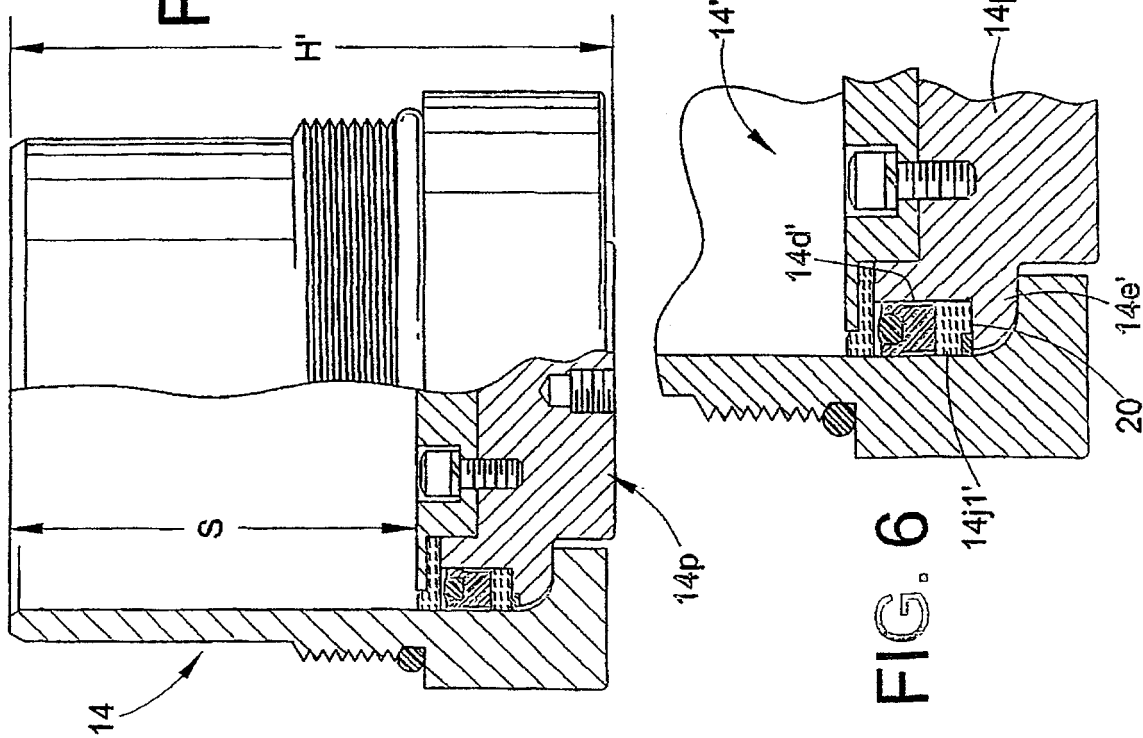


FIG. 6

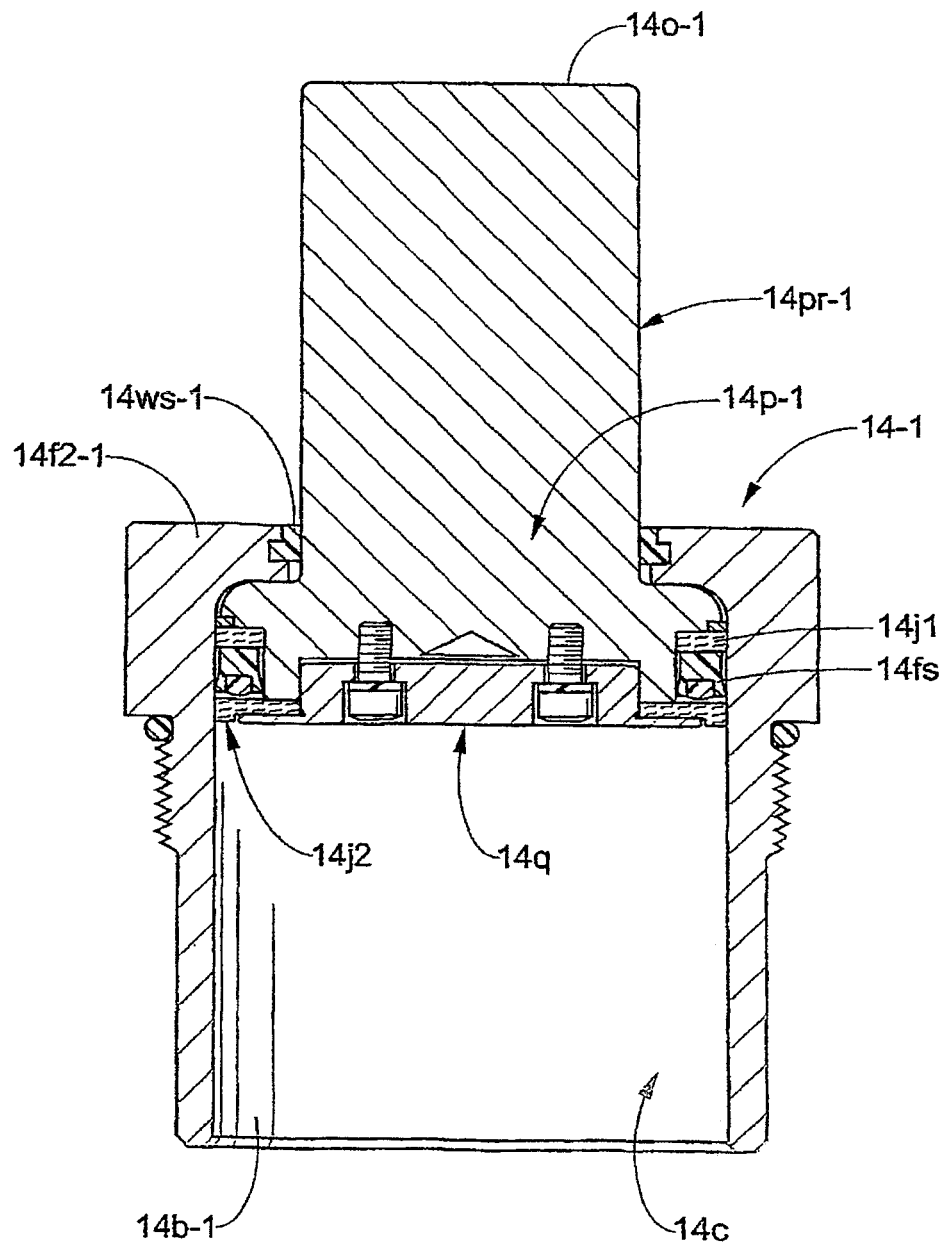


FIG. 7

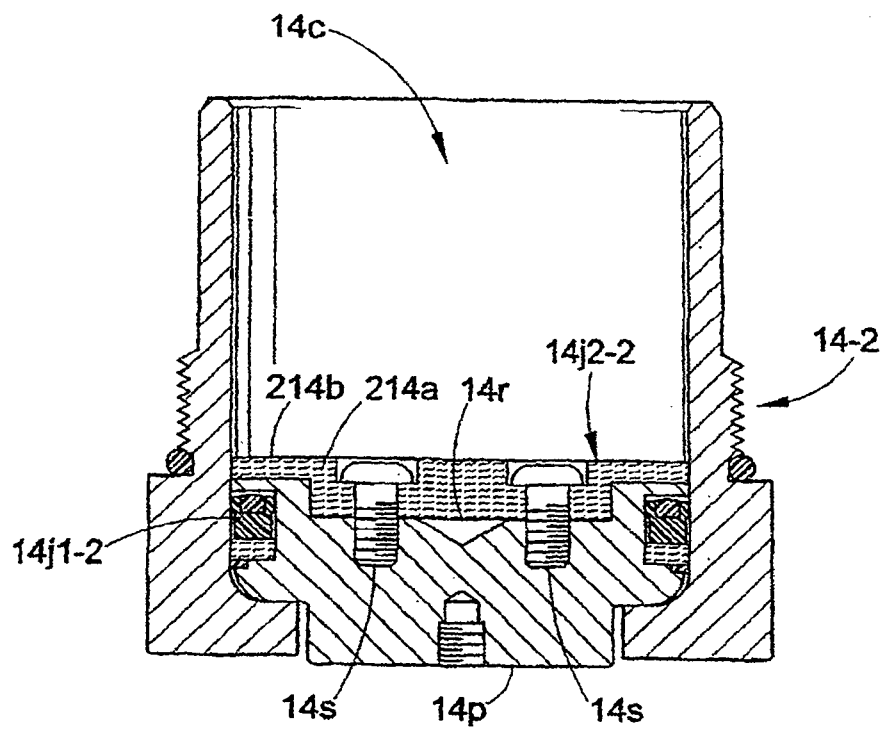


FIG. 8

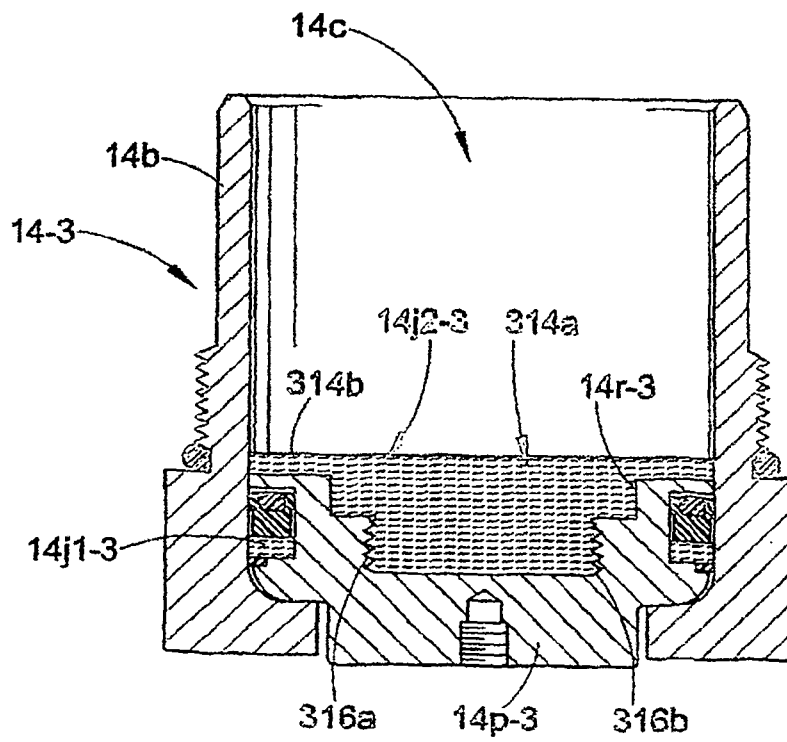
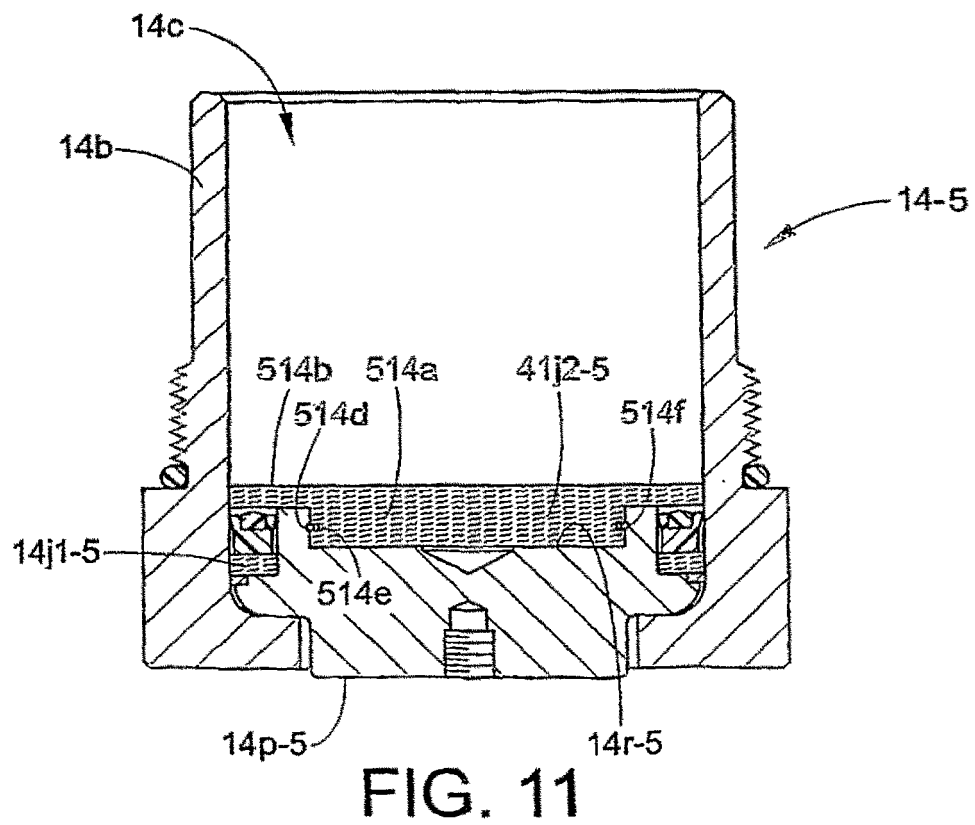
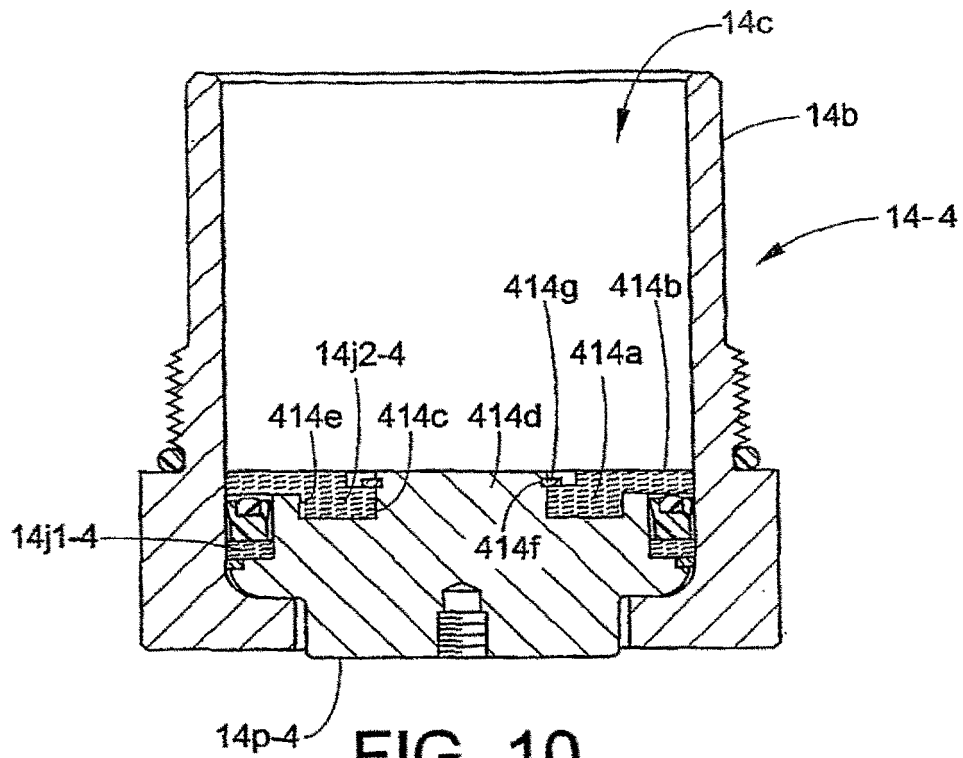


FIG. 9



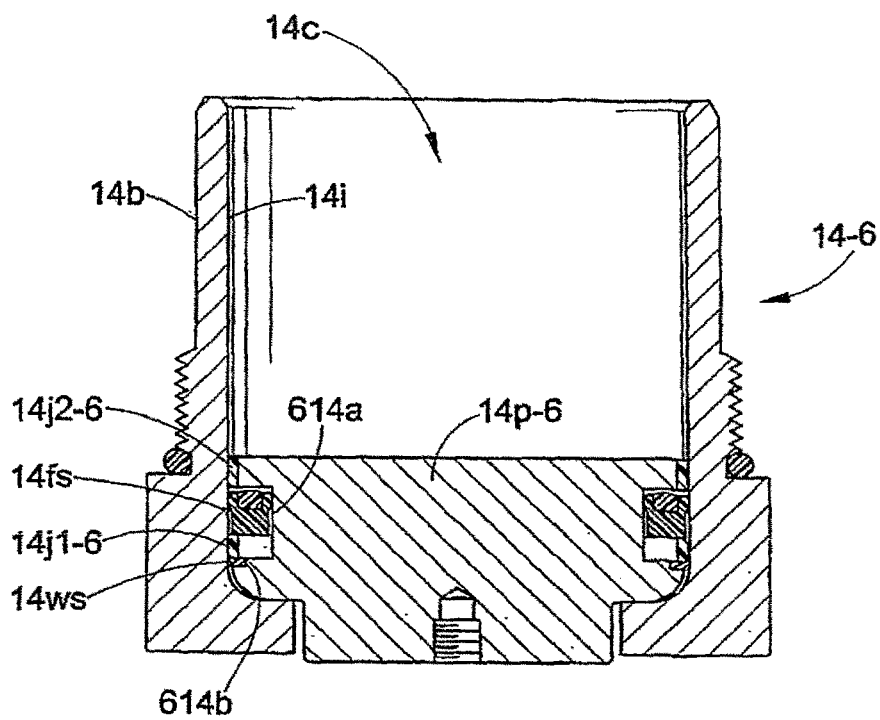


FIG. 12

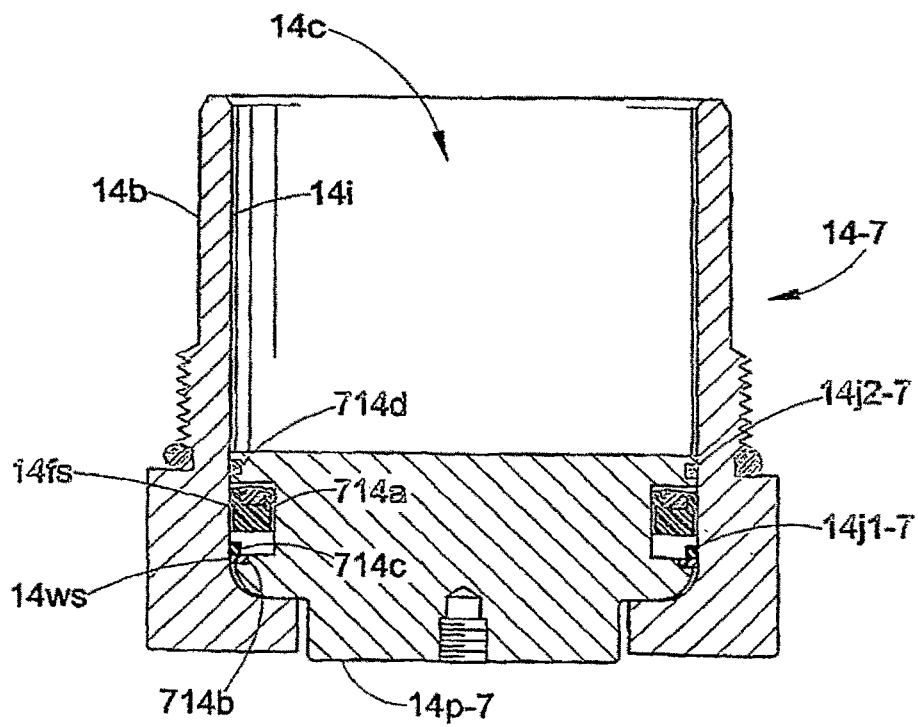


FIG. 13

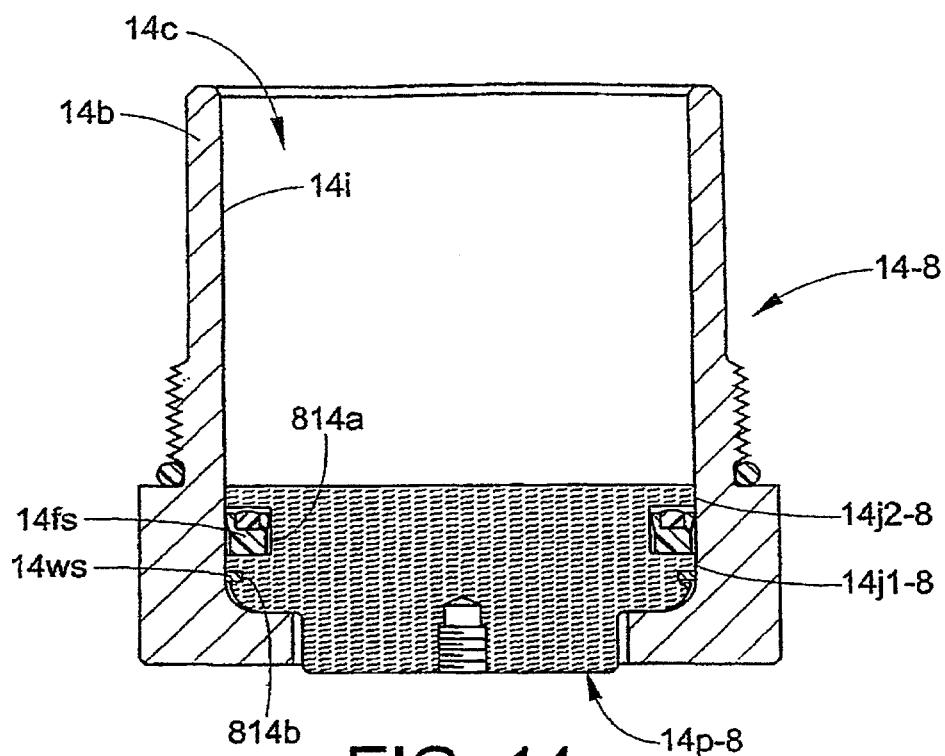


FIG. 14

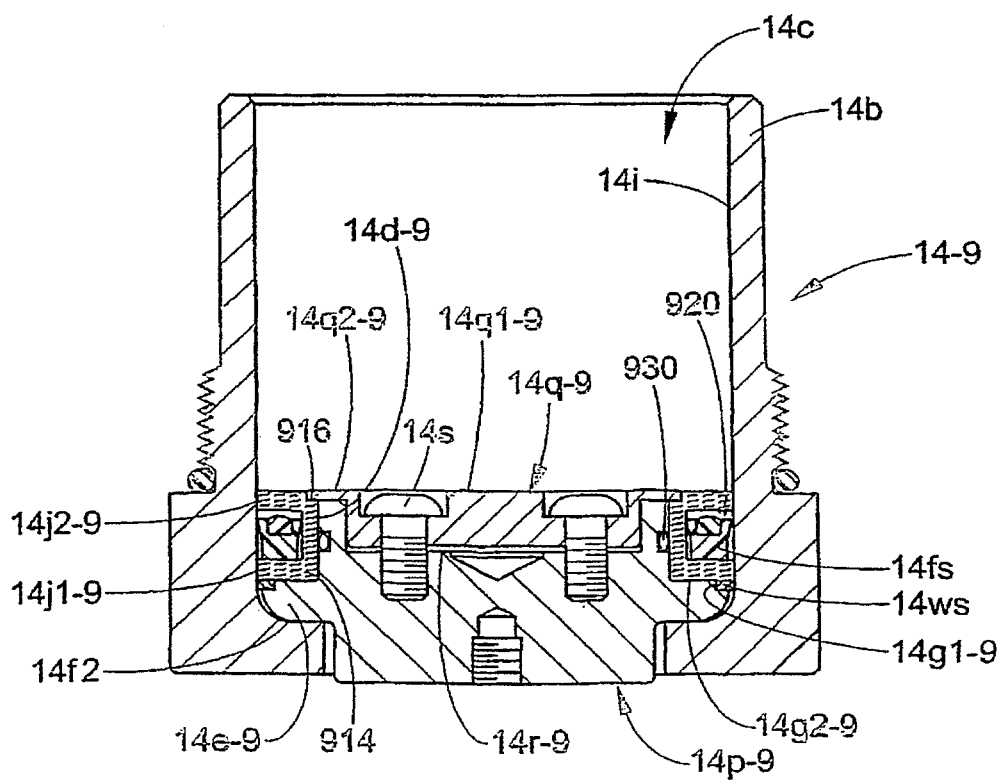


FIG. 15

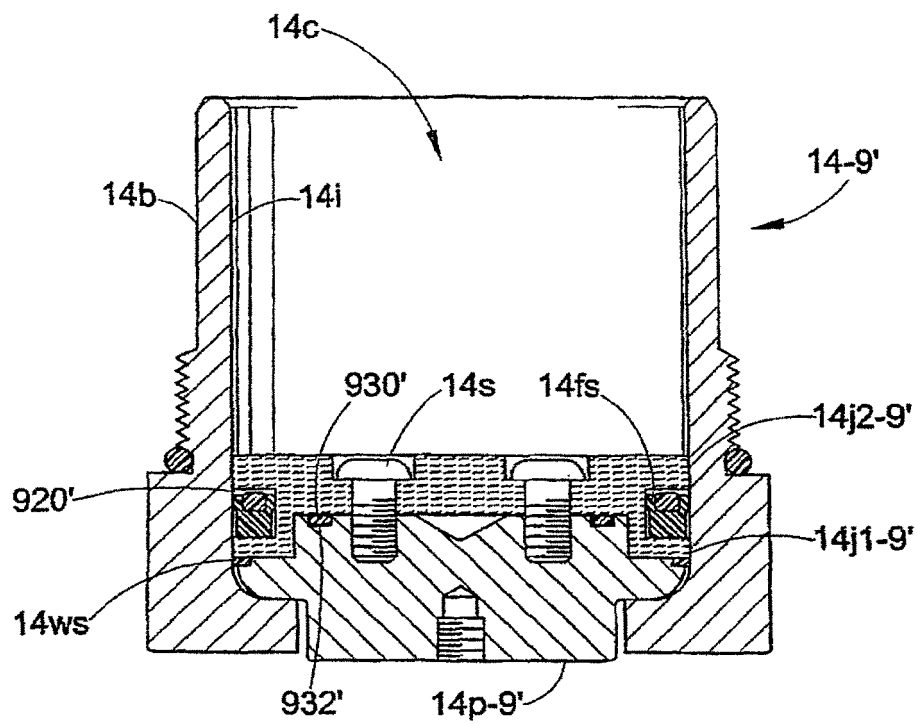


FIG. 16

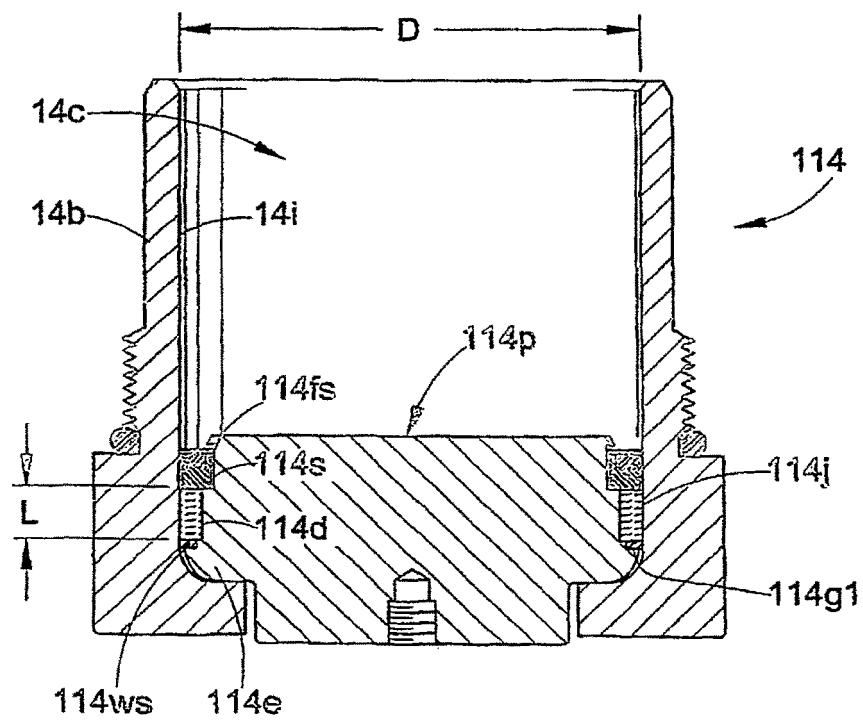


FIG. 17