

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 156**

51 Int. Cl.:

F16J 15/3208 (2006.01)

F16F 9/49 (2006.01)

F16F 9/36 (2006.01)

F16F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2015 PCT/GB2015/052353**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2016 WO16027066**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2015 E 15753153 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3183480**

54 Título: **Resorte de gas**

30 Prioridad:

21.08.2014 GB 201414906

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

20.05.2019

73 Titular/es:

**METROL SPRINGS LIMITED (100.0%)
5 Clayfield Close Moulton Park Industrial Estate
Northampton NN3 6QF, GB**

72 Inventor/es:

HYNES, PAUL

74 Agente/Representante:

URÍZAR VILLATE, Ignacio

ES 2 713 156 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Resorte de gas

5 La invención se refiere a resortes de gas, en particular a resortes de gas provistos de una cámara secundaria para un arranque asistido o para amortiguación del rebote.

10 Un resorte de gas convencional comprende una cámara llena de un gas compresible y un pistón que puede deslizarse hacia dentro y hacia fuera de la cámara mientras se mantiene un sellado tal que el gas que hay dentro de la cámara no se escape. El pistón es accionable desde el exterior. En reposo, el pistón se dispone en una posición extendida, en la que se extiende al máximo desde el cuerpo principal del resorte de gas. El pistón ocupa un volumen mínimo dentro de la cámara de gas y, por lo tanto, la presión del gas dentro de la cámara es mínima. Cuando el pistón es accionado (es decir, desviado en el cuerpo principal hacia una posición retraída), el pistón se proyecta hacia el interior de la cámara de gas, reduciendo el volumen de la cámara de gas y aumentando de manera correspondiente la presión de gas dentro de la cámara. A medida que aumenta la presión del gas, aumenta la resistencia al movimiento adicional del pistón en la cámara. Cuando se elimina la fuerza externa del pistón, el gas comprimido dentro de la cámara impulsa al pistón desde su posición retraída a su posición extendida, minimizando así, de nuevo, la presión del gas dentro de la cámara.

20 La presión del gas dentro de la cámara cuando el pistón está completamente extendido (es decir, cuando se minimiza la presión del gas) determina la precarga del resorte de gas. Esta es la fuerza mínima que debe aplicarse al pistón antes de que se produzca cualquier movimiento del pistón. La precarga puede variar dependiendo del uso particular del resorte de gas

25 El documento EP 2 735 759 A1 divulga un resorte de gas que comprende todas las características del preámbulo de la reivindicación 1. En algunas modificaciones, tales como las mostradas en el documento EP 1113185, se forma una cámara secundaria en el resorte de gas. Cuando el pistón está en estado completamente retraído (es decir, extendiéndose al máximo en el interior de la cámara principal) la cámara principal y la cámara secundaria están en comunicación fluida, esencialmente formando una sola cámara. Cuando el pistón se extiende de nuevo y regresa al estado completamente extendido, en algún punto de tal extensión, el pistón sella la cámara secundaria de la cámara principal, de modo que las cámaras dejan de estar en comunicación fluida. En este punto, la cámara principal está en un lado del pistón, desviándolo hacia el estado extendido, mientras que la cámara secundaria en el lado opuesto del pistón, desviándolo hacia el estado retraído. En el momento de la separación de las dos cámaras, la presión en ambas cámaras es igual, pero la cámara secundaria actúa sobre un área de superficie más pequeña del pistón que la cámara principal. Por lo tanto, todavía hay una fuerza neta sobre el pistón que lo inclina hacia la posición extendida. Mientras el pistón continúa hacia la posición extendida, la presión en la cámara principal disminuye mientras que la presión en la cámara secundaria aumenta (generalmente mucho más rápido debido a su volumen más pequeño) hasta que se alcanza un equilibrio o hasta que el pistón llega a su tope en la posición máxima extendida.

40 La cámara secundaria tiene dos beneficios principales. En primer lugar, actúa para desacelerar el pistón a medida que se mueve hacia la posición extendida, lo que reduce la fuerza de impacto cuando golpea el tope y, por lo tanto, también disminuye el ruido y la vibración operacionales asociados con ese impacto. En segundo lugar, la presión en la cámara secundaria reduce la precarga del resorte de gas. De este modo, a medida que el pistón se presiona de nuevo hacia la posición retraída, se reduce la fuerza inicial requerida para comenzar el movimiento del pistón. La presión dentro de la cámara secundaria ayuda a la fuerza externa que presiona el pistón, el nivel de asistencia disminuye progresivamente a medida que el pistón se extiende hasta el punto en el que el sello entre las cámaras principal y secundaria deja de separarlas. En este punto, el resorte de gas funciona exactamente de la misma manera que un resorte de gas normal con un volumen de la cámara principal igual a la suma de los volúmenes de la cámara principal y secundaria.

50 La reducción de la vibración puede dar como resultado un menor movimiento de las piezas de trabajo en una operación de prensado o estampado. Esto, a su vez, puede llevar a menos errores en las líneas de producción en las que intervienen robots para la transferencia de piezas de trabajo de una estación a otra. Las vibraciones pueden provocar el movimiento y la desalineación de la pieza de trabajo, lo que puede hacer que el robot no recoja y transfiera la pieza correctamente.

60 La reducción del ruido es una consideración importante desde el punto de vista medioambiental. Las fábricas que se dedican a operaciones de prensado y estampado de chapa metálica pueden ser muy ruidosas. En los lugares en los que el espacio terrestre es limitado, los edificios industriales y residenciales están cada vez más cerca, lo que puede ocasionar problemas con los niveles de ruido, lo que podría requerir el cese del trabajo de la fábrica durante la tarde y/o la noche. Por lo tanto, la reducción de los niveles de ruido para facilitar la operación continua permite una mayor eficacia y un mayor rendimiento.

65 El arranque asistido proporcionado por la cámara secundaria también encuentra un beneficio particular en la maquinaria de prensado/estampado. En una prensa mecánica convencional, el pistón es conducido hacia la parte

inferior del troquel utilizando un mecanismo de accionamiento excéntrico que no produce una fuerza constante a lo largo de su carrera. Normalmente, se proporciona un anillo de sujeción para mantener el material en su lugar durante la operación de prensado/estampado y, por lo general, los resortes de gas se disponen debajo del anillo de sujeción para absorber y amortiguar parte del impacto del pistón al acoplarse con el anillo de sujeción. Por lo tanto, los resortes de gas producen una fuerza de desaceleración del pistón. El punto de impacto entre el pistón y el anillo de sujeción se encuentra generalmente en el punto dentro de la carrera en el que el mecanismo de accionamiento excéntrico tiene un apalancamiento menor (aplicándose un apalancamiento mayor hacia la posición del punto muerto inferior para la parte real de prensado y estampado de la carrera) y, por lo tanto, una gran fuerza del resorte de gas puede provocar un gran desgaste y/o daños en el mecanismo de accionamiento. Reducir la fuerza de impacto inicial del resorte de gas permite disminuir este desgaste, prolongar la vida útil y reducir el mantenimiento.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un resorte de gas que comprende: un alojamiento y un conjunto de pistón que puede realizar un movimiento alternativo dentro del alojamiento; formándose una cámara de gas dentro del alojamiento; en el que, en un cierto rango de posiciones, el conjunto de pistón separa la cámara de gas en una cámara primaria y una cámara secundaria selladas entre sí por un sello, mientras que en otras posiciones la cámara primaria y la cámara secundaria están unidas de manera fluida; y en el que el sello es un sello cautivo que comprende un elemento de sellado compresible que se mantiene cautivo en la dirección axial de movimiento alternativo del pistón dentro de un alojamiento del sello que expone el elemento de sellado en una dirección radial a través de un espacio en el alojamiento del sello caracterizado por que el espacio es más pequeño que el elemento de sellado.

Durante el uso, el pistón realiza un movimiento alternativo entre una posición extendida y una posición retraída. En la posición extendida, el pistón se extiende parcialmente fuera del alojamiento y proporciona una superficie operativa para la interacción del resorte de gas con otra maquinaria. En la posición retraída, el pistón se retrae parcialmente dentro del alojamiento, comprimiendo así el gas en su interior y experimentando un aumento de presión que lo desvía hacia la posición extendida. Por supuesto, el pistón puede adoptar cualquier posición intermedia entre sus posiciones de máxima extensión y máximo retroceso.

El uso de un sello cautivo para sellar la cámara primaria de la cámara secundaria proporciona un sellado muy mejorado y duradero. Una simple junta tórica montada en una ranura sufre los repetidos acoplamientos y desacoplamientos que se producen cuando el pistón realiza el movimiento alternativo entre las posiciones extendida y retraída. Durante tales movimientos alternativos, las cámaras primaria y secundaria se sellan repetidamente entre sí y se unen nuevamente de manera fluida. En el caso de una junta tórica simple, estos repetidos acoplamientos y desacoplamientos desgastan la junta tórica rápidamente y tienen una tendencia a arrancar el sello de su asiento, rompiendo así el sello y dañando aún más la junta tórica.

El sellado entre las cámaras primaria y secundaria es importante para el funcionamiento del resorte de gas. Si la cámara secundaria no está correctamente aislada de la cámara primaria, entonces el gas se filtrará de la cámara secundaria a la cámara primaria y las funciones de absorción y asistencia del resorte de gas se verán comprometidas.

Normalmente, la cámara secundaria es más pequeña que la cámara primaria, ya que solo debe proporcionar una fuerza de amortiguación relativamente pequeña en la extensión del pistón y una fuerza de asistencia en el retroceso del pistón, pequeña en relación con la fuerza de desviación principal proporcionada por toda la cámara (cámara primaria y secundaria combinadas) en el retroceso completo del pistón. El rango de posiciones del pistón en el que las cámaras primaria y secundaria están selladas entre sí abarca generalmente las posiciones del pistón desde una posición completamente extendida (generalmente con la cabeza de pistón del conjunto de pistón apoyada contra un tope dentro del alojamiento) hasta una posición parcialmente retraída. Tal como se explicará más adelante, el tamaño del rango determina la longitud sobre la cual se proporciona una fuerza de asistencia y, por lo tanto, es una característica importante del resorte de gas.

El sello cautivo comprende un elemento de sellado compresible que se mantiene cautivo en la dirección axial del movimiento alternativo del pistón dentro de un alojamiento del sello que expone el elemento de sellado en una dirección radial a través de un espacio en el alojamiento del sello que es más pequeño que el elemento de sellado. En esta disposición, el alojamiento del sello define esencialmente una sección transversal en forma de C con el espacio de la abertura en forma de C en una dirección radial y el resto de la forma de C rodeando al elemento de sellado a tal punto que el espacio es más pequeño que el elemento de sellado. Esto evita que la forma del elemento de sellado se desprenda fácilmente del alojamiento del sello mediante el acoplamiento y desacoplamiento repetido del elemento de sellado durante el movimiento alternativo del pistón. El espacio permite que el elemento de sellado se proyecte a través del espacio desde el interior del alojamiento del sello para permitir el acoplamiento contra una superficie de sellado. Sin embargo, como el espacio es más pequeño que el elemento de sellado, el elemento de sellado se retiene dentro del alojamiento del sello. Cuando el elemento de sellado se acopla con la superficie de sellado opuesta, el elemento de sellado se comprime y se deforma dentro del alojamiento del sello. Por lo tanto, el alojamiento del sello debe proporcionar suficiente espacio para permitir esta deformación y al mismo tiempo garantizar que el elemento de sellado sea adecuadamente desviado hacia afuera a través del espacio para crear un buen sellado.

El espacio puede estar orientado radialmente hacia dentro o radialmente hacia afuera. En el primer caso, el alojamiento del sello se monta en (o se forma integralmente con) el alojamiento principal del resorte de gas, con el elemento de sellado proyectado radialmente hacia el eje del pistón. En este último caso, el alojamiento del sello se monta en (o se forma integralmente con) el eje del pistón, con el elemento de sellado proyectándose radialmente hacia el alojamiento. La última disposición es preferida en algunas realizaciones debido a la facilidad de montaje y/o reemplazo del elemento de sellado y/o el alojamiento del sello.

El alojamiento del sello puede formarse de varias formas diferentes. Sin embargo, en algunas realizaciones preferidas, el alojamiento del sello comprende una primera parte y una segunda parte colocadas en lados axiales opuestos del elemento de sellado cautivo. El término "axial" se usa aquí con referencia al eje del resorte de gas, por ejemplo, el eje a lo largo del cual se produce el movimiento alternativo del pistón. Que el alojamiento del sello esté formado por dos partes, una a cada lado del elemento de sellado, permite que el alojamiento del sello sea montado con el elemento de sellado en su interior para que el espacio se pueda hacer más pequeño que el elemento de sellado. Las dos partes pueden considerarse como una parte del sello y parte de tapa o capuchón del sello.

El elemento de sellado puede adoptar cualquier forma adecuada siempre que sea capaz de crear un sellado lo suficientemente bueno entre las cámaras primaria y secundaria. Sin embargo, en una forma particularmente preferida, el elemento de sellado compresible comprende una primera parte con una superficie para hacer el contacto de sellado a través de dicho espacio y una segunda parte que es elásticamente deformable y está en contacto con la primera parte para desviar dicha primera parte en la dirección de establecimiento de contacto de sellado. Esta construcción en dos partes permite el uso de diferentes materiales para la superficie de contacto de sellado y la parte de desviación. La primera parte (parte de contacto de sellado) puede tener una superficie cóncava en el reverso del lado de contacto de sellado para interconectarse con la segunda parte (parte deformable elásticamente). La primera parte puede formarse a partir de un material seleccionado para proporcionar un rendimiento de sellado y una resistencia al acoplamiento y desacoplamiento repetido óptimos, mientras que la segunda parte puede formarse a partir de un material con una elasticidad óptima para desviar la primera parte contra una superficie de sellado opuesta y formar un sello hermético. En algunas realizaciones preferidas, la parte de contacto de sellado puede formarse a partir de poliuretano o un PTFE relleno de carbono. La parte de desviación elásticamente deformable puede ser una junta tórica de nitrilo estándar.

Durante el uso, una vez que la cámara secundaria se ha sellado por completo de la cámara primaria durante una carrera de extensión del conjunto de pistón, el gas dentro de la cámara secundaria se comprime mediante un movimiento adicional del conjunto de pistón. El gas es comprimido por una superficie de compresión en el conjunto de pistón que se mueve en la dirección axial para reducir gradualmente el volumen de la cámara secundaria. Por lo tanto, el conjunto de pistón comprende preferiblemente un componente de compresión secundario montado de manera extraíble alrededor de un eje de pistón de dicho conjunto de pistón y con una superficie orientada hacia la cámara secundaria cuando se sella completamente de la cámara primaria, y en el que se proporciona un segundo sello entre el componente de compresión secundario y el eje del pistón. Al hacer que el componente de compresión secundario se pueda extraer del pistón, es posible reemplazar el componente de compresión secundario por otro de un tamaño diferente, o seleccionar un componente de tamaño apropiado en el montaje inicial. Si el componente no está formado como un componente extraíble, se requiere un conjunto de pistón diferente para cada tamaño deseado del componente de compresión secundario. Toda vez que se necesitan varios tamaños diferentes para diferentes propósitos, se requiere la fabricación de varios conjuntos de pistones diferentes en lugar de solamente varios componentes de compresión secundarios de diferentes tamaños. Sin embargo, cuando el componente de compresión secundario se realiza de manera extraíble, se forma una trayectoria de gas adicional entre el componente de compresión secundario y el resto del conjunto del pistón. Por lo tanto, se debe proporcionar un sello adicional para evitar fugas de gas. El sello puede formarse en el pistón o en el alojamiento del sello.

En comparación con el sello que se acopla y desacopla repetidamente al realizar el movimiento alternativo, este sello adicional se encuentra en una posición relativamente estática, permaneciendo en contacto su superficie de sellado opuesta con el material de sellado en todo momento. Sin embargo, se ha descubierto que este sello no es completamente estático y el movimiento limitado que se produce puede provocar el desgaste y la interrupción del sello con el tiempo, en el caso de que el sello sea una junta tórica simple. Por lo tanto, de manera preferible, el segundo sello comprende un bloque sustancialmente rectangular de material de sellado montado en una ranura. Este bloque rectangular de material de sellado actúa esencialmente como un sello doble; bajo la presión del gas desde ambos lados, el material de sellado hace contacto con la superficie de sellado opuesta a una distancia significativa, o a veces hace contacto en dos lugares (por ejemplo, formando una sección transversal en forma de ocho). En este sentido, funciona de manera similar a una disposición de doble junta tórica (por ejemplo, una junta tórica primaria y una junta tórica de respaldo) y, por lo tanto, proporciona un sello más fiable. Además, la forma del sello hace que sea menos probable que se rompa con el tiempo, por lo que resulta más duradero. En algunas realizaciones, el segundo sello puede formarse a partir de un poliuretano o un PTFE relleno de carbono, aunque también se pueden usar otros materiales adecuados.

El componente de compresión secundario puede ser un componente separado por derecho propio. Este será seguramente el caso en realizaciones en las que el sello cautivo está provisto en el alojamiento con el elemento de sellado cautivo sellado contra el eje del pistón. Sin embargo, es preferible que el alojamiento del sello cautivo forme

un componente de compresión secundario montado de manera extraíble alrededor de un eje de pistón de dicho conjunto de pistón y con una superficie orientada hacia la cámara secundaria cuando es sellada de la cámara primaria, y en donde un segundo sello se dispone entre el alojamiento del sello cautivo y el eje del pistón. De este modo, el alojamiento del sello cautivo forma el componente de compresión secundario.

5 El componente de compresión secundario se mantiene preferiblemente en su lugar entre una cabeza de pistón de dicho conjunto de pistón y una abrazadera de retención, estando la cabeza de pistón y la abrazadera de retención, cada uno, fijados al eje del pistón. Como el componente de compresión secundario es extraíble, la abrazadera de retención también es extraíble, pero mantiene el componente de compresión secundario en posición durante el funcionamiento, minimizando así el movimiento con relación al eje del pistón y minimizando así el movimiento relativo del segundo sello.

15 El resorte de gas comprende preferiblemente una superficie de sellado opuesta para el acoplamiento con el sello cautivo que está biselado en un extremo para provocar un acoplamiento y desacoplamiento gradual del sello cautivo y la superficie de sellado opuesta. Esto reduce el efecto de los acoplamientos y desacoplamientos repetidos al reducir el impacto en cada contacto. El borde biselado aprieta el sello desde su posición no sellada hasta su posición sellada, lo que reduce los daños y, por lo tanto, permite una mayor vida útil.

20 Una de las características de un resorte de gas con una cámara de compresión secundaria es la presión que se acumula dentro de la cámara secundaria y, por lo tanto, la fuerza de asistencia máxima que proporciona la cámara secundaria cuando el pistón se retrae. Esto se define por una combinación de la longitud sobre la cual se produce la compresión y el volumen final de la cámara secundaria.

25 Con el fin de proporcionar el tamaño y la forma apropiados para las superficies de sellado y la cámara secundaria, el resorte de gas comprende preferiblemente un inserto de sellado que está montado dentro del alojamiento y que forma la cámara secundaria en el mismo. El inserto de sellado se puede insertar en el alojamiento después de que se haya insertado el conjunto de pistón (incluida la cabeza de pistón) y con los sellos adecuados para el sellado contra el eje del pistón. Como el inserto de sellado es extraíble, también se puede reemplazar fácilmente para personalizar el tamaño de la cámara secundaria. Una vez montado, el inserto de sellado se fija en su lugar mediante abrazaderas de retención u otras estructuras de fijación. El inserto de sellado puede proporcionar una superficie de sellado opuesta para el acoplamiento con el sello cautivo, estando biselada en un extremo para provocar un acoplamiento y desacoplamiento gradual del sello cautivo y la superficie del sellado opuesta tal como se explicó anteriormente.

35 Preferiblemente, el resorte de gas comprende además una válvula de gas unidireccional dispuesta para conectarse desde dicha cámara primaria hasta dicha cámara secundaria cuando están selladas entre sí. Como la cámara secundaria normalmente se sella de la cámara primaria durante la presurización inicial del resorte de gas, la válvula unidireccional proporciona un paso para que la presión en la cámara secundaria se incremente a la misma presión que la cámara primaria. La válvula unidireccional se usa en la primera presurización. Después de eso, la presión en la cámara secundaria es siempre igual o mayor que la de la cámara primaria. La válvula de gas unidireccional podría formarse en el alojamiento o en el inserto de sellado (si se usa), pero preferiblemente la válvula de gas unidireccional se dispone en el eje de un pistón de dicho conjunto de pistón, ya que esto simplifica la fabricación.

45 De acuerdo con otro aspecto, la invención proporciona un procedimiento para la realización de un resorte de gas que comprende: proporcionar un alojamiento; montar un conjunto de pistón en dicho alojamiento de manera tal que pueda realizar al menos parcialmente un movimiento alternativo dentro del alojamiento; formándose una cámara de gas dentro de dicho alojamiento; montar un sello cautivo dentro de dicho alojamiento de tal manera que en un cierto rango de posiciones de dicho conjunto de pistón, el conjunto de pistón separa la cámara de gas en una cámara primaria y una cámara secundaria selladas entre sí por un sello, mientras que en otras posiciones la cámara primaria y la cámara secundaria están unidas de manera fluida; caracterizado por que el sello cautivo comprende un elemento de sellado compresible que se mantiene cautivo en la dirección axial del movimiento alternativo del pistón dentro de un alojamiento del sello que expone el elemento de sellado en una dirección radial a través de un espacio en el alojamiento del sello que es más pequeño que el elemento de sellado.

55 Todas las características preferidas descritas anteriormente en relación con el aparato también se aplican al procedimiento de fabricación.

A continuación, se describirán ciertas realizaciones preferidas de la invención, solo a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

60 La Figura 1 muestra una realización de un resorte de gas con el pistón parcialmente retraído;
 La Figura 2 muestra una realización de un resorte de gas con el pistón completamente extendido;
 Las figuras 3A-3C muestran diferentes realizaciones de resortes de gas con diferentes longitudes de compresión secundaria;
 65 La Figura 4 muestra un detalle de una disposición de sellado; y
 La Figura 5 muestra estructuras de disipación de calor.

Durante muchos años, los resortes de gas se han usado en herramientas de prensa. Sin embargo, algunas prensas más antiguas luchan con la fuerza inicial de los resortes que se transmiten a la manivela cuando todavía está en un ángulo poco profundo y no ha tenido tiempo de acoplarse completamente. Esta fuerza constante hace que las piezas de la prensa se fatiguen y se rompan, lo que conlleva pérdidas de producción y altos costes de mantenimiento. La velocidad y la detención repentina del resorte de retorno también pueden hacer que el panel presionado salte y luego se detenga en la posición incorrecta para que los robots de la línea de producción puedan recoger la pieza y transferirla a la siguiente estación. Reduciendo las fuerzas de impacto en la carrera de retorno, se puede solucionar este problema del salto. Al mismo tiempo, el ruido producido se reduce considerablemente, lo que crea un entorno de trabajo mucho mejor.

Las realizaciones descritas a continuación reducen o eliminan en gran medida estos problemas potenciales. El resorte de gas funciona básicamente atrapando gas en una cámara secundaria hacia el final de la carrera de retorno. Este gas atrapado continúa comprimido a una presión mayor que la cámara principal. Este gas comprimido actúa como una fuerza que empuja hacia abajo el pistón, reduciendo así la fuerza inicial que necesita la prensa para iniciar el movimiento del pistón, y reduciendo así la fuerza sobre las partes mecánicas de la prensa. En el retorno del pistón después de un ciclo, el proceso de atrapar y comprimir el gas reduce la velocidad del pistón, lo que permite un retorno suave en la parte final de la carrera. Reducir la inercia de la herramienta de retorno evita que el panel presionado “salte” de su posición y reduce el ruido del impacto.

La Figura 1 muestra un resorte de gas 100 que comprende un alojamiento de cuerpo principal cilíndrico 102 y un pistón 104 que puede realizar un movimiento alternativo dentro del alojamiento 102. El alojamiento 102 está abierto en un extremo axial para recibir el pistón 104 y está cerrado en el extremo axial opuesto. Una cámara principal 101 se forma en el alojamiento 102, adyacente al extremo cerrado del alojamiento 102. Una unidad de sellado (inserto de sellado) se monta dentro del alojamiento 102 y se sella entre el alojamiento 102 y el eje 108 del pistón 104. La unidad de sellado 106 junto con varios sellos montados sobre la misma (incluido el sello en U 112 y la junta tórica 114) evita el escape de gas a alta presión desde el interior del alojamiento de cuerpo principal 102. El limpiador del pistón 110 evita que los contaminantes entren en el cuerpo de resorte y dañen los sellos. La junta tórica 114 es un sello estático entre la unidad de sellado 106 y el alojamiento 102. El limpiador del pistón 110 y el sello de labio 112 son sellos dinámicos que se sellan contra el eje de pistón móvil 108 cuando se mueve entre las posiciones extendida y retraída.

Un anillo de pistón 120 se monta en el extremo del eje de pistón 108 con un anillo de guía 122 montado en su diámetro exterior para el contacto con el diámetro interior del alojamiento 102. El anillo de pistón 120 es un anillo partido que permite que el gas pase desde un lado del anillo 120 al otro lado del anillo 120 a lo largo de la dirección axial del resorte de gas 100. Por lo tanto, durante el uso, la presión del gas puede igualarse a través del anillo de pistón 120.

La unidad de sellado 106 encaja en el extremo abierto del alojamiento 102, pero no se extiende a lo largo de toda la longitud del orificio cilíndrico del alojamiento 102. En cambio, la unidad de sellado 106 solo se extiende parcialmente a lo largo de la longitud del orificio. La unidad de sellado 106 se mantiene axialmente en su lugar mediante la abrazadera de retención 116 cerca del extremo abierto del alojamiento 102. El extremo 124 de la unidad de sellado 106 forma un tope contra el cual se apoya el anillo del pistón 120, definiendo la posición máxima extendida del pistón 104. La unidad de sellado 106 forma una cámara secundaria 126 de menor diámetro que el diámetro interior del alojamiento 102 y que está formada por el diámetro interior de la unidad de sellado 106, el diámetro exterior del eje del pistón 106 y el sello 112. Cuando el pistón 104 está en una posición completamente retraída, la cámara secundaria 126 está abierta para una comunicación fluida con el resto de la cámara principal 101 del alojamiento 102. Cuando el pistón 104 está en una posición completamente extendida, la cámara secundaria 126 está sellada del resto de la cámara principal 101, formando así el resto de la cámara principal 101 una cámara primaria.

La cámara principal 101 se sella por completo desde el exterior del alojamiento, manteniendo así la presión dentro del resorte de gas 100. Por lo tanto, tanto la cámara primaria como la cámara secundaria 126 también están completamente selladas desde el exterior del resorte de gas 100.

Un sello 130 está montado en el eje del pistón 108 detrás del anillo del pistón 120 (es decir, en el lado más cercano al extremo abierto del alojamiento 102). El sello 130 rodea completamente la circunferencia del pistón durante el uso. El sello 130 está dimensionado radialmente para un acoplamiento de sellado con el diámetro interior de la unidad de sellado 106, es decir, tiene un diámetro exterior que, cuando se desliza dentro de la unidad de sellado 106, se ajusta al diámetro interior de la unidad de sellado 106 para formar un sello entre ellos. La longitud axial del sello 130 puede seleccionarse basándose en el tamaño deseado de la cámara secundaria 126 cuando el pistón 104 está en su posición completamente extendida. Esto se analizará con más detalle a continuación.

El sello 130 es una estructura de sello retenido (también llamada estructura de sello cautivo) que comprende una base o asiento de alojamiento del sello 132, una tapa o capuchón de alojamiento del sello 134 y un sello cautivo 136 mantenido entre la base 132 y la tapa 134. Esta estructura se muestra con mayor detalle en la Figura 4. La Figura 4 es una sección transversal a través del eje del pistón 108 y el conjunto del sello. El sello cautivo 136 es circular y se extiende completamente alrededor del eje del pistón cilíndrico 108 para sellarse completamente alrededor del pistón

104. Juntos, el asiento del sello 132 y la tapa 134 forman una sección transversal en forma de C con un espacio 133 que se orienta en una dirección radialmente hacia afuera, abriéndose hacia el inserto de sellado 106. El espacio 133 es más estrecho que la unidad de sellado 136, de modo que el sello cautivo 136 no puede ser fácilmente desalojado de dentro de su alojamiento de sello. El sello cautivo 136 está formado por dos partes: una parte de desviación
 5 elástica, tal como una junta tórica (por ejemplo, una junta tórica de nitrilo) 136a y una parte de contacto del sello 136b que hace el contacto de sellado con el inserto de sellado 106 para evitar el escape de gas entre estas dos superficies. La parte de contacto de sellado 136b tiene una superficie cóncava 136c en su superficie radialmente interna que recibe y se acopla con la parte de desviación 136a de manera que la parte de desviación 136a desvía la parte de contacto 136 en una dirección radialmente hacia fuera para presionar contra la unidad de inserto de sellado
 10 106. La parte de sellado 136b también tiene una parte saliente que sobresale a través del espacio 133 para acoplarse con el inserto de sellado 106. El segundo sello 140 se forma detrás de la base del sello 132 en una ranura en el eje del pistón 108. El segundo sello 140 es un bloque rectangular que es resistente a pequeños movimientos entre el asiento de sello 132 y el eje del pistón 108 y así mantiene su sellado. Las partes de alojamiento del sello 132, 134 se mantienen axialmente en su lugar mediante un anillo de seguridad 160 apoyado en la ranura 161 y la cabeza del pistón 120. La unidad de sellado 106 está montada dentro del alojamiento 102 y tiene un borde biselado 107 en su extremo inferior donde la parte de sellado 136b se acopla y desacopla de la unidad de sellado 106 durante el movimiento alternativo del pistón. El bisel 107 provoca el acoplamiento y desacoplamiento gradual de la parte de sellado 136b, reduciendo así el impacto y el desgaste consiguiente.

20 Durante una carrera de retroceso (desde una posición extendida hacia una posición retraída), a una cierta longitud de retroceso, el sello 130 se libera de la unidad de sellado 106 y la cámara secundaria 126 ya no está sellada de la cámara principal 101. Del mismo modo durante una carrera de extensión (desde una posición retraída hacia una posición extendida), en una cierta posición de retroceso (o, de manera equivalente, una cierta posición de extensión), el sello 130 se acopla con el diámetro interior de la unidad de sellado 106 y sella la cámara secundaria
 25 126 de la cámara primaria (el resto de la cámara principal 101).

La Figura 1 muestra el resorte de gas 100 con el pistón 104 en una configuración parcialmente retraída, lo suficientemente retraído para que el sello 130 se haya desacoplado de la unidad de sellado 106 y la cámara secundaria 126 está en comunicación fluida con la cámara principal 101, es decir, la cámara secundaria 126 y la
 30 cámara 101 actúan como una sola cámara. El retroceso adicional del pistón 104 desde la posición mostrada en la Figura 1 da como resultado un funcionamiento exactamente igual al de un resorte de gas convencional. Del mismo modo, la extensión del pistón 104 desde la posición mostrada en la Figura 1 es exactamente como la de un resorte de gas convencional hasta el punto en el que el sello 130 se acopla con la unidad de sellado 106, sellando así la cámara secundaria 126 del resto de la cámara principal 101. Desde este punto, a medida que el pistón 104 se
 35 extiende más allá, el gas que ahora está atrapado dentro de la cámara secundaria 126 se comprime a medida que se reduce el volumen de la cámara secundaria 126 y la presión en la misma aumenta. Mientras tanto, el volumen de la cámara primaria aumenta y la presión del gas en su interior disminuye. Por lo tanto, la diferencia de presión a través del sello 130 aumenta. De manera correspondiente, se desarrolla una fuerza en la dirección de retroceso, que actúa sobre la superficie del sello 130 que se orienta hacia la cámara secundaria 126. Esta fuerza actúa en contra
 40 (en la dirección opuesta a) la fuerza de extensión principal que aplica el gas a presión en la cámara principal 101 en el extremo axial del eje del pistón 108 dentro de la cámara 101 y, por lo tanto, desacelera el pistón 104.

Cuando el pistón 104 se extiende más allá del punto de sellado del sello 130, el volumen de la cámara secundaria 126 continúa disminuyendo hasta que el anillo del pistón 120 entra en contacto con el extremo 124 de la unidad de
 45 sellado 106 y cesa la extensión adicional. En este punto, la cámara secundaria 126 ha alcanzado su volumen mínimo, el gas en su interior ha alcanzado su presión máxima y la fuerza aplicada por ese gas presurizado ha alcanzado su máximo. La Figura 2 muestra el resorte de gas 100 en este estado.

Cuando se aplica una fuerza externa al pistón 104 en la dirección de retroceso del pistón, la fuerza requerida para iniciar el movimiento del pistón 104 disminuye en comparación con la de un resorte de gas de cámara única convencional debido a la fuerza de asistencia que aplica el gas presurizado en la cámara secundaria 126. A medida que el pistón 104 comienza a moverse, el volumen de la cámara secundaria 126 aumenta, la presión del gas en la cámara secundaria 126 disminuye, el volumen de la cámara principal 101 disminuye, la presión en la cámara principal 101 aumenta y la diferencia de presión a través del sello 130 disminuye. Por lo tanto, la fuerza de asistencia
 50 disminuye hasta el punto en el cual el sello 130 está a punto de romper el contacto con la unidad de sellado 106. En este punto, las presiones en la cámara secundaria 126 y la cámara principal 101 se han igualado y el resorte de gas 100 funciona como un resorte de gas de cámara única convencional.

Como puede apreciarse a partir de lo anterior, la cámara secundaria formada por la cámara secundaria 126 y el sello 130 actúa, en primer lugar, desacelerando el pistón 104 hacia el final de la carrera de extensión (reduciendo así la fuerza de impacto y el ruido y la vibración correspondientes) y, en segundo lugar, disminuyendo la fuerza requerida para retroceder el pistón hasta el punto de ruptura del sello 130 y la unidad de sellado 106 (reduciendo así las fuerzas de retroceso en el objeto o la maquinaria que empuja el pistón).

65 Para el eficaz funcionamiento del resorte de gas 100, es muy importante que el sello de gas entre la cámara principal 101 y la cámara secundaria 126 evite el flujo de gas desde la cámara secundaria 126 hasta la cámara

principal 101, de modo que la cámara secundaria 126 retenga su aumento de presión. Hay dos partes importantes en este sello. En primer lugar, el sello 130 realiza un sellado contra el interior de la unidad de sellado 106. En segundo lugar, el sello 140 un sellado entre el alojamiento de retención 132 del sello 130 y el eje del pistón 108. Juntos, estos sellos evitan el flujo de gas entre la cámara secundaria 126 y la cámara principal 101. El sello 130 es un sello dinámico que se desliza con respecto a la unidad de sellado 106 cuando el pistón 104 se mueve. El sello 140 es un sello generalmente estático que realiza un sellado entre dos superficies que experimentan muy poco movimiento relativo durante su uso normal.

La naturaleza dinámica del sello contra la unidad de sellado 106 requiere un alto nivel de robustez. Una disposición simple de una junta tórica en una ranura no resistirá la fricción constante a medida que el pistón 104 entra y sale del alojamiento 102. Tal junta tórica se desprenderá rápidamente de la ranura y se romperá el sello.

Con el fin de crear un buen sellado, el sello 130 debe tener un diámetro exterior en reposo mayor que el diámetro interior de la unidad de sellado 106, de manera que el sello 130 se comprima tras el acoplamiento con la unidad de sellado 106. Sin embargo, el frecuente acoplamiento y desacoplamiento con la unidad de sellado 106 significa que el sello 130 experimenta impactos repetidos a alta velocidad que debe resistir sin sufrir daños o perder su asiento. Se ha demostrado que una junta tórica simple en una ranura no es suficiente, ya que puede arrancarse de la ranura. En cambio, el sello cautivo 136 es retenido por el asiento 132 y el capuchón 134 de tal manera que no se puede liberar.

Para aumentar la robustez, el sello 130 incluye una estructura de sello cautivo o retenido que comprende un asiento de sello 132 y un capuchón de sello 134 que rodean parcialmente una junta tórica 136. El asiento 132 y el capuchón 134 rodean la junta tórica 136 a un punto tal en el que la junta tórica queda encerrada alrededor de más de la mitad de su circunferencia. Por lo tanto, la junta tórica 136 no se puede desprender fácilmente de esta estructura de retención. La estructura captura la junta tórica 136 hasta tal punto que la junta tórica no puede introducirse y extraerse de su asiento, sino que el asiento 132 y el capuchón 134 deben separarse para insertar o retirar la junta tórica 136. El sello cautivo 136 es retenido dentro de un alojamiento, generalmente en forma de C, formado por el asiento 132 y el capuchón 134, de modo que la parte abierta de la forma de C se orienta hacia la unidad de sellado 106. El sello cautivo 136 se extiende hacia afuera a través de la abertura de la forma de C para poder acoplarse y comprimirse contra el diámetro interior de la unidad de sellado 106.

El sello cautivo 136 está constituido por dos partes, a saber, una parte de sellado exterior 136b con una superficie de sellado orientada hacia afuera 136d y una superficie cóncava orientada hacia adentro 136c que recibe una junta tórica 136a compresible. La parte de sellado exterior 136b se forma a partir de un material que presenta una buena resistencia a los impactos cuando se acopla y desacopla de la unidad de sellado 106, pero que también forma una buena interfaz de sellado contra la unidad de sellado 106. El poliuretano es un material adecuado, pero muchos otros también son adecuados, incluyendo diversos materiales de PTFE (incluido PTFE relleno de carbono). La parte de sellado exterior 136b generalmente no es muy compresible. En cambio, la compresibilidad del sello cautivo 136 proviene de la junta tórica 136a que energiza (es decir, desvía) la parte exterior del sello 136b para presionar contra la unidad de sellado 106. Cuando la parte de sellado exterior 136b se acopla con la unidad de sellado 106, la junta tórica 136a se comprime en una forma ovalada dentro del asiento 132 y la tapa 134.

En algunas realizaciones, el asiento del sello 132 puede formarse integralmente con el eje del pistón 108 o puede ser un componente separado, pero que puede estar soldado o de otro modo fijado de manera inamovible y sellable al eje del pistón 108, de manera que el gas no pueda escapar entre el asiento del sello 132 y el eje del pistón 108. Sin embargo, en otras realizaciones, el asiento del sello 132 es un componente separado que se puede montar de manera extraíble al eje del pistón 108. Tal como se muestra en las Figuras 1-3, el asiento del sello 132 se asienta firmemente contra el eje del pistón 108, pero no está fijado al mismo. El asiento del sello 132 también se apoya en la cabeza del pistón 120 y se sujeta firmemente contra la cabeza del pistón 120 mediante un anillo de seguridad 160. Con el fin de evitar que el gas se escape de la cavidad 126 entre el asiento del sello 132 y el eje del pistón 108, el sello 140 se dispone en el eje del pistón 108. Aunque el asiento del sello 132 y el eje del pistón 108 experimentan muy poco movimiento relativo, la pequeña cantidad que existe provocaría la interrupción y la rotura del sello de una junta tórica, permitiendo que el gas se escapase. Por lo tanto, el sello 140 es un sello doble que puede soportar los ligeros movimientos entre los componentes 132, 108. El sello 140 se fabrica generalmente de poliuretano, aunque también son adecuados otros materiales. El sello 140 se comprime en cada lado por el gas de alta presión y se deforma aproximadamente en una figura de ocho con dos puntos de contacto en el diámetro exterior del eje del pistón 108 y dos puntos de contacto en el diámetro interior del asiento del sello 132. Este sello doble 140 proporciona una estructura de sellado rígida que no se deteriora rápidamente durante el uso y, por lo tanto, mantiene el sello a través de la cabeza del pistón 120 y evita que el gas se escape de la cámara secundaria 126.

La ventaja de formar el asiento del sello 132 como un componente separado es que permite variar la distancia sobre la cual la cámara secundaria 126 proporciona una fuerza de asistencia mediante el reemplazo del asiento del sello 132 por un componente de una longitud diferente. Esto altera la distancia sobre la cual se comprime el gas en la cámara secundaria 126. Un asiento de sello más corto 132 resultará en una distancia de recorrido más corta entre el punto en el cual el sello 130 se acopla con la unidad de sellado 106 (y por lo tanto separa la cámara secundaria 126 del resto de la cámara principal 101) y la posición completamente extendida en la cual la cabeza del pistón 120 entra en contacto con la unidad de sellado 106. Esto se ilustra en las Figuras 3A, 3B y 3C. La Figura 3A muestra una

realización en la que el asiento del sello 132a tiene una longitud de 10 mm, la Figura 3B muestra una realización en la que el asiento del sello 132b tiene una longitud de 15 mm y la Figura 3C muestra una realización en la que el asiento del sello 132c tiene una longitud de 20 mm. Como puede verse en las Figuras 3A-3C, el anillo de seguridad 160 se puede montar en cualquiera de un número (se muestran 3) de ranuras preformadas 161 en el eje del pistón 108. Esta pluralidad de ranuras 161 coincide con una pluralidad correspondiente de longitudes del sello 130 (asiento de sello 132 combinado con tapa de sello 134).

Como la longitud de compresión de la cámara secundaria 126 varía entre las Figuras 3A, 3B y 3C, las características de compresión de la cámara secundaria 126 varían. Por ejemplo, en ausencia de otros cambios, una mayor longitud de compresión resultaría en una mayor presión dentro de la cámara secundaria 126. Sin embargo, la cantidad de fuerza de asistencia proporcionada por la presión en la cámara secundaria 126 afecta a las características del resorte. Para poder controlar la intensidad de esta fuerza, así como la longitud de compresión, se proporciona un espaciador de reducción de volumen 140a (en la Figura 3A) en la cámara secundaria 126 para reducir su volumen. En la Figura 3B se muestra un espaciador de reducción de volumen de diferente tamaño 140b y en la realización mostrada en la Figura 3C no se requiere un espaciador de reducción de volumen. El tamaño del espaciador se calcula en función de la longitud sobre la cual tendrá lugar la compresión (definida por el tamaño de la unidad de sellado 132 y la presión objetivo en la cámara secundaria 126 a la compresión máxima. Por lo tanto, al seleccionar cuidadosamente el tamaño de estos componentes, las propiedades del resorte de gas se pueden alterar según se desee.

El asiento del sello 132 se mantiene en su lugar mediante el anillo de seguridad 160. El espaciador 140 se forma como un anillo partido para que pueda deformarse temporalmente (elásticamente) para encajar dentro de la unidad de sellado 106, después de lo cual retrocede y se apoya sobre un resalte 141 formado en la pared radialmente interior de la unidad de sellado 106. Cuando se instala, el diámetro interior del espaciador 140 es mayor que el diámetro exterior del eje del pistón 108 para no añadir ninguna resistencia al mismo.

Como el asiento del sello 132 y el espaciador de reducción de volumen 140 se forman como componentes separados que pueden insertarse fácilmente (y retirarse y reemplazarse si es necesario o si se desea), el resorte de gas 100 se puede personalizar fácilmente de acuerdo con las necesidades del cliente. El cliente puede solicitar un resorte de gas con una fuerza de asistencia particular y una longitud de asistencia particular y esto se puede lograr insertando un asiento de sello 132 y un espaciador 140 de tamaño apropiado. Esto reduce los costes de fabricación del resorte de gas 100 ya que la mayoría de los componentes son iguales, con independencia de estas características de acabado. En un ejemplo, el cliente puede elegir entre una longitud de asistencia de 10 mm, 15 mm o 20 mm. Estas opciones se pueden lograr proporcionando una unidad de sellado 130 con una longitud de 10 mm, 15 mm o 20 mm, respectivamente. Cada una de estas unidades de sellado se asocia con un espaciador de reducción de volumen apropiado (si es necesario) para garantizar que se produzca la presión correcta en la cámara secundaria 126.

Aunque el montaje a menudo se lleva a cabo en la fábrica, se puede proporcionar un kit de piezas que incluye una selección de unidades de sellado 130 y una selección de espaciadores de reducción de volumen 140 de diferentes longitudes, de manera tal que se pueda realizar la operación de personalización en una fase posterior.

En el eje del pistón 108 se dispone una válvula unidireccional 150 que conecta la cámara primaria a la cámara secundaria 126, mientras que estas cámaras están separadas entre sí de manera estanca. La válvula unidireccional 150 permite el flujo de gas desde la cámara primaria hasta la cámara secundaria, pero no a la inversa. Por lo tanto, se puede mantener una presión más alta en la cámara secundaria 126. Esto permite que ambas cámaras se carguen inicialmente a la misma presión. Sin esta válvula 150, la presión dañaría el sello cautivo 136 que, a su vez, puede hacer que el resorte de gas pierda presión después de su primera carrera debido al aumento de volumen proporcionado por la cámara secundaria 126. Una vez que ambas cámaras se cargan inicialmente con la válvula 150, ambas cámaras tendrán la misma presión. Solo una vez que el resorte de gas haya sido ciclado por primera vez, el resorte de gas 100 funcionará según lo previsto.

La Figura 5 muestra una realización en la que el exterior del alojamiento 102 contiene un número de nervios 501 y ranuras 502 que aumentan el área de la superficie del alojamiento 102 para aumentar la disipación de calor. Los nervios 501 y las ranuras 502 se forman adyacentes a la cámara secundaria (que está dentro del alojamiento 102), que es donde se producen las presiones de gas más altas y, por lo tanto, las temperaturas más altas. Las disposiciones de sellado mejoradas proporcionadas por las disposiciones de sellado descritas anteriormente conducen a un aumento de las presiones de funcionamiento y a un aumento de las temperaturas de funcionamiento.

En comparación con un resorte de gas estándar que, durante el funcionamiento, alcanza temperaturas de 40-50 °C, un resorte de gas mejorado de tamaño y características similares funcionará a una temperatura de alrededor de 60-70 °C. Esto es solo un ejemplo; otros tamaños de resorte pueden funcionar a temperaturas más altas o más bajas. Sin embargo, el aumento de la disipación de calor puede ser contrarrestado por los nervios 501 y las ranuras 502 formadas en el alojamiento 102, tal como se muestra en la Figura 5. Estas aletas térmicas se pueden convertir en el diámetro exterior del alojamiento mediante técnicas de fabricación económicas.

REIVINDICACIONES

1. Resorte de gas que comprende:

5 un alojamiento (102); y
 un conjunto de pistón (104) que puede realizar un movimiento alternativo dentro del alojamiento;
 en el que se forma una cámara de gas dentro del alojamiento (104);
 en el que, en un cierto rango de posiciones, el conjunto de pistón (104) separa la cámara de gas en una cámara
 primaria (101) y una cámara secundaria (126) selladas entre sí por un sello (130), mientras que en otras
 10 posiciones la cámara primaria (101) y la cámara secundaria (126) están unidas de manera fluida;
 y en el que el sello es un sello cautivo que comprende un elemento de sellado compresible (136) que se
 mantiene cautivo en la dirección axial del movimiento alternativo del pistón dentro de un alojamiento del sello
 (132,134) que expone el elemento de sellado (136) en una dirección radial a través de un espacio (133) en el
 alojamiento del sello (132,134); **caracterizado por que** el espacio es más pequeño que el elemento de sellado
 15 (136).

2. Resorte de gas según la reivindicación 1, en el que el alojamiento del sello comprende una primera parte (132) y una segunda parte (134) colocadas en lados axiales opuestos del elemento de sellado cautivo (136).

20 3. Resorte de gas según la reivindicación 1 o 2, en el que el elemento de sellado compresible (136) comprende una primera parte (136b) provista de una superficie para hacer contacto de sellado a través de dicho espacio (133) y una segunda parte (136a) que es deformable de manera elástica y está en contacto con la primera parte (136b) para desviar dicha primera parte (136b) en la dirección de la puesta en contacto de sellado.

25 4. Resorte de gas según la reivindicación 3, en el que la primera parte de dicho elemento de sellado compresible (136) está formado de poliuretano o PTFE relleno de carbono.

5. Resorte de gas según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, comprendiendo el pistón (104) un componente de compresión secundario montado de manera extraíble alrededor de un eje de pistón de dicho conjunto de pistón y con una superficie orientada hacia la cámara secundaria cuando está sellada de la cámara primaria y en el que se proporciona un segundo sello entre el componente de compresión secundario y el eje del pistón.
 30

6. Resorte de gas según la reivindicación 5, en el que el segundo sello comprende un bloque sustancialmente rectangular de material de sellado montado en una ranura.
 35

7. Resorte de gas según la reivindicación 1, 2, 3 o 4, en el que el alojamiento del sello cautivo (132,134) forma un componente de compresión secundario montado de manera extraíble alrededor de un eje de pistón (108) de dicho conjunto de pistón y con una superficie orientada hacia la cámara secundaria (126) cuando está sellada de la cámara primaria (101) y en el que se proporciona un segundo sello (140) entre el alojamiento del sello cautivo (132,134) y el eje del pistón (108).
 40

8. Resorte de gas según la reivindicación 7, en el que el segundo sello (140) comprende un bloque sustancialmente rectangular de material de sellado montado en una ranura.
 45

9. Resorte de gas según la reivindicación 5, 6, 7 u 8, en el que el componente de compresión secundario se mantiene en su lugar entre la cabeza de pistón (120) de dicho conjunto de pistón (104) y una abrazadera de retención (116), estando la cabeza de pistón (120) y la abrazadera de retención (116) fijadas al eje del pistón (108).

50 10. Resorte de gas según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que comprende además una superficie de sellado opuesta para el acoplamiento con el sello cautivo (130), y en el que la superficie de sellado opuesta está biselada en un extremo para provocar el acoplamiento y desacoplamiento gradual del sello cautivo y la superficie de sellado opuesta.

55 11. Resorte de gas según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que comprende, además, un inserto de sellado (106) que está montado dentro del alojamiento (104) y que forma la cámara secundaria en el mismo.

60 12. Resorte de gas según la reivindicación 11, en el que el inserto de sellado (106) proporciona una superficie de sellado opuesta para el acoplamiento con el sello cautivo (130), estando dicha superficie de sellado opuesta biselada en un extremo para provocar el acoplamiento y desacoplamiento gradual del sello cautivo y la superficie de sellado opuesta.

65 13. Resorte de gas según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que comprende además una válvula de gas unidireccional (15) dispuesta para conectarse desde dicha cámara primaria (101) a dicha cámara secundaria (126) cuando están selladas entre sí.

14. Resorte de gas según la reivindicación 13, en el que dicha válvula de gas unidireccional (150) está dispuesta en un eje de pistón (108) de dicho conjunto de pistón (104).

15. Procedimiento de fabricación de un resorte de gas que comprende:

- 5 proporcionar un alojamiento (102);
montar un conjunto de pistón (104) en dicho alojamiento (102) de manera que pueda realizar al menos parcialmente un movimiento alternativo dentro del alojamiento (102);
formándose una cámara de gas dentro de dicho alojamiento (102); y
- 10 montar un sello cautivo (130) dentro de dicho alojamiento (102) de manera que en un cierto rango de posiciones de dicho conjunto de pistón (104), el conjunto de pistón (104) separa la cámara de gas en una cámara primaria (101) y una cámara secundaria (126) selladas entre sí por un sello (130), mientras que en otras posiciones la cámara primaria (101) y la cámara secundaria (126) están unidas de manera fluida;
- 15 **caracterizado por que** el sello cautivo (130) comprende un elemento de sellado compresible (136) que se mantiene cautivo en la dirección axial del movimiento alternativo del pistón dentro de un alojamiento del sello (132, 134) que expone el elemento de sellado (136) en una dirección radial a través de un espacio (133) en el alojamiento del sello que es más pequeño que el elemento de sellado (136).

Fig. 1

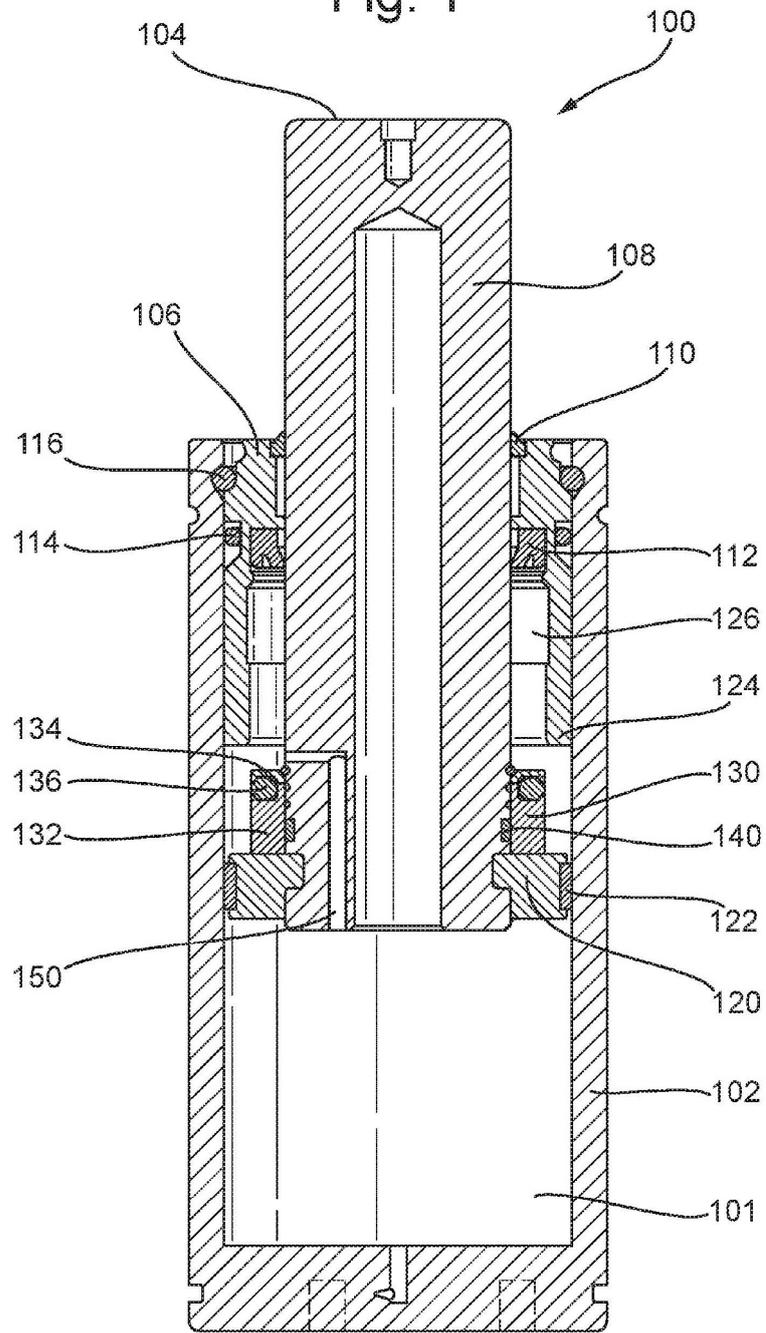


Fig. 2

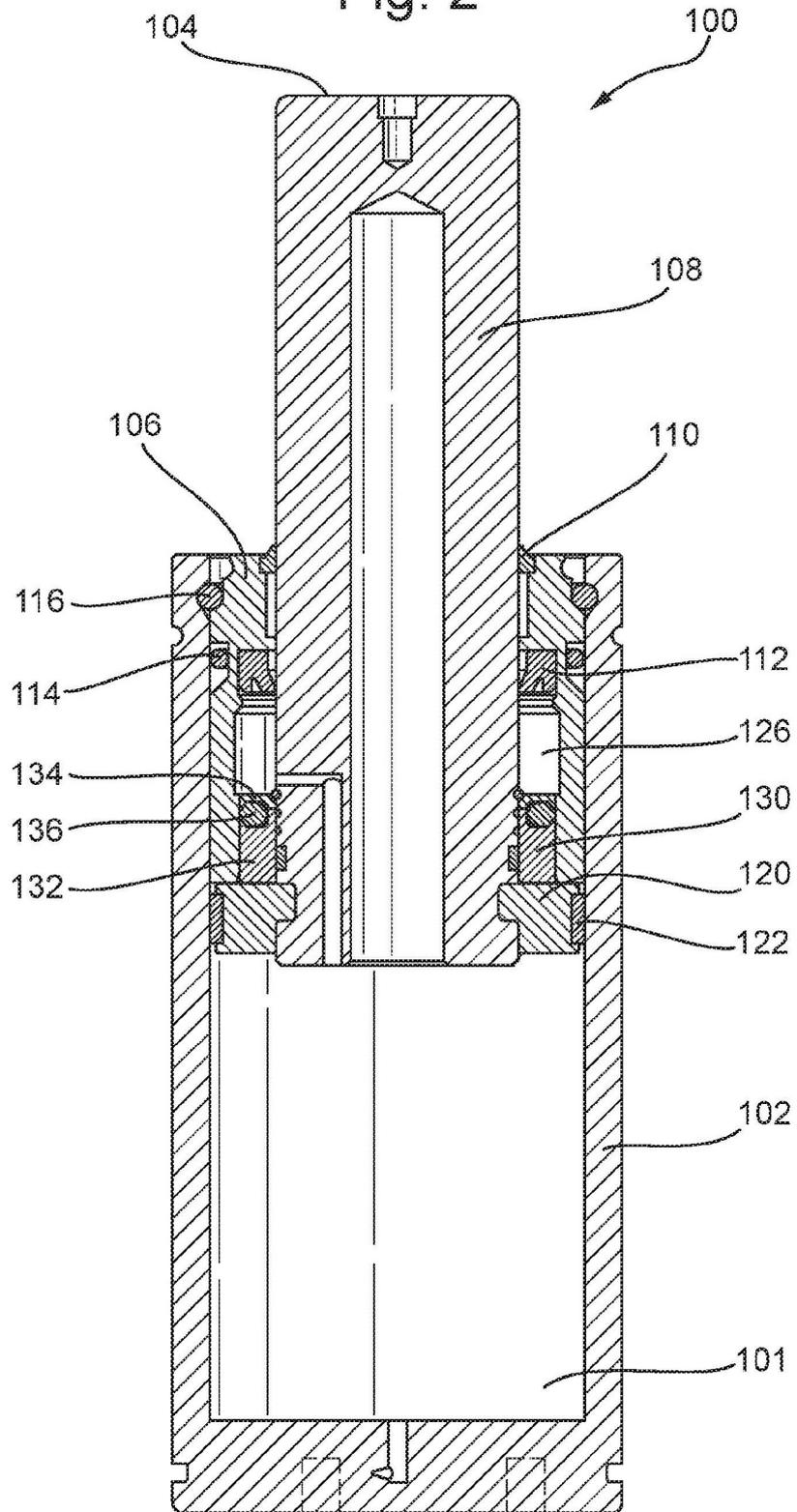


Fig. 3A

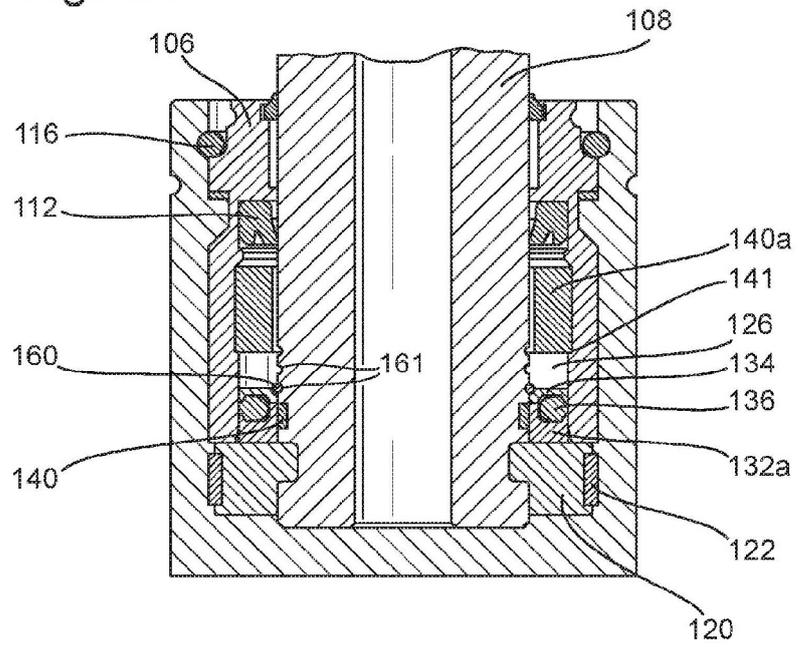


Fig. 3B

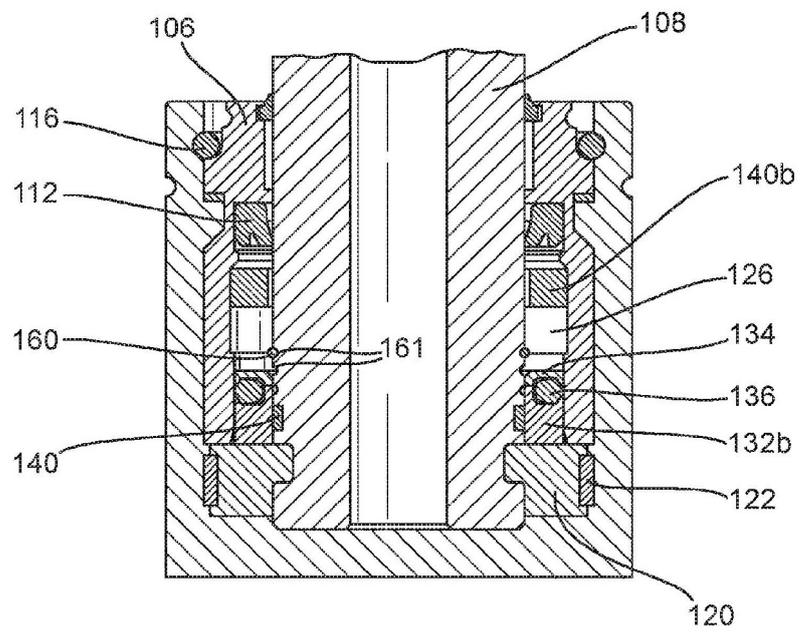


Fig. 3C

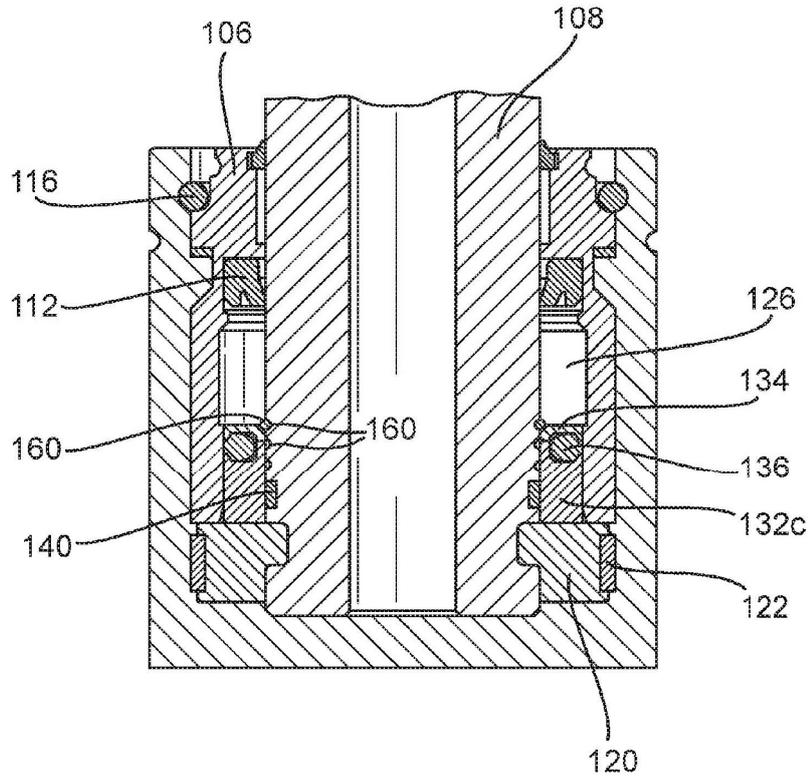


Fig. 4

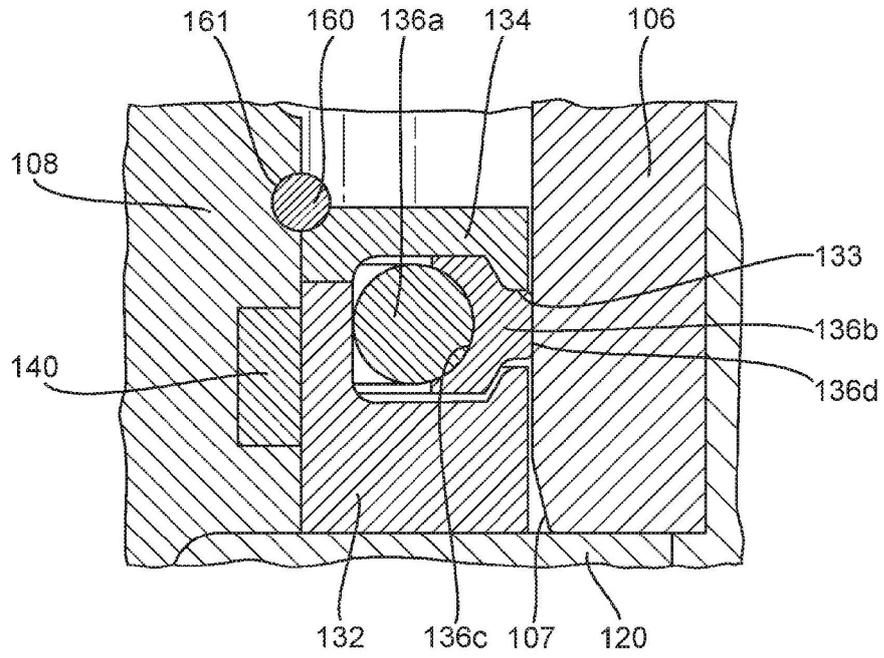


Fig. 5

