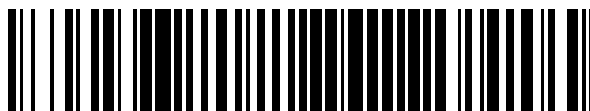


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 802 537**

51 Int. Cl.:

B60G 11/27 (2006.01)

B60G 11/58 (2006.01)

F16F 9/05 (2006.01)

F16F 9/04 (2006.01)

B60G 17/048 (2006.01)

B60G 17/052 (2006.01)

F16F 9/512 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2017** **E 17001578 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020** **EP 3299193**

54 Título: **Un conjunto de suspensión neumática**

30 Prioridad:

22.09.2016 US 201662398131 P
07.08.2017 US 201715671135

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.01.2021

73 Titular/es:

BEIJINGWEST INDUSTRIES CO. LTD. (100.0%)
No. 85 Puan Road, Doudian Town, Fangshan
District
Beijing, CN

72 Inventor/es:

ROSE, IAIN;
MARCHAND, JOCELYN y
FANELLI, DOMINIQUE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 802 537 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

Un conjunto de suspensión neumática

Campo de la invención

La presente invención generalmente se refiere a un conjunto de suspensión neumática.

5 Descripción de la técnica anterior

Los conjuntos de suspensión neumática se utilizan a menudo en los sistemas de eje / suspensión de un vehículo. Los conjuntos de suspensión neumática actúan para suavizar la conducción, amortiguar las vibraciones y estabilizar el vehículo. Uno de tales conjuntos de suspensión neumática se describe en la solicitud de patente de EE. UU. 2011/0049774 que describe el conjunto de suspensión neumática que incluye una parte superior dispuesta en un eje central. Un pistón está dispuesto en el eje central separado de la parte superior. Un fuelle de un elastómero que se extiende alrededor del eje central entre un primer extremo asegurado a la parte superior y un segundo extremo asegurado al pistón que conecta la parte superior y el pistón que define una primera cámara que se extiende entre la parte superior y el pistón y el fuelle. El pistón incluye una parte superior que define un orificio dispuesto en el eje central que se extiende en comunicación gaseosa con la primera cámara. El pistón incluye un cuerpo que se extiende hacia afuera desde la parte superior y alrededor del eje central hasta un extremo proximal que define una segunda cámara que se extiende entre el cuerpo y la parte superior. Un desacoplador está dispuesto en el orificio de la parte superior unida al pistón y en comunicación gaseosa con la primera cámara y la segunda cámara.

El documento DE102011115986 A1 describe un resorte neumático para automóvil, tiene un elemento de separación limitador hermético a los fluidos cuya presión límite es mayor que la presión de trabajo predominante del espacio del resorte neumático en el punto de operación seleccionado del resorte neumático. El resorte neumático tiene un espacio de resorte neumático de volumen variable que se forma entre una unidad de fijación y un pistón de membrana extensible. Se forma un elemento separador limitador hermético a los fluidos en el espacio del resorte neumático con una presión límite predeterminada. La presión límite es mayor que la presión de trabajo predominante del espacio del resorte neumático en un punto de operación seleccionado del resorte neumático.

El documento JPH0577638U describe un dispositivo de resorte neumático, según el preámbulo de la reivindicación 1. Un dispositivo de resorte neumático comprende un pistón hueco y un fuelle hueco telescópico fijado a una parte superior del pistón y provisto de una cámara de aire en el mismo, en donde se proporciona un diafragma en el pistón. En el lado superior y en el lado inferior se forman dos cámaras de aire en una imagen y la cámara de aire del lado superior del pistón se comunica con la cámara de aire del fuelle a través de un conducto de comunicación de modo que la columna de aire en el conducto de comunicación basado en el desplazamiento del fuelle y del diafragma, en donde la frecuencia de resonancia coincide sustancialmente con la frecuencia de resonancia en el lado objeto conectado al fuelle.

El documento JP2009154547 A describe una suspensión de tipo de resorte neumático y un método de control de interruptor constante de resorte. La suspensión de tipo de resorte neumático comprende: un resorte neumático equipado con dos cámaras de aire (primera cámara de aire, segunda cámara de aire) con diferentes presiones internas, en donde al menos la cámara de aire con la presión interna más baja tiene flexibilidad; una fuente de suministro de aire comprimido para suministrar aire comprimido a las dos cámaras de aire; líneas de suministro de aire comprimido para comunicar individualmente la fuente de suministro de aire comprimido y las dos cámaras de aire; una válvula de interruptor de canal interpuesta en la línea de suministro de aire comprimido; y un medio de control (unidad de control).

El documento DE4300669 C1 describe un resorte neumático con fuelle elastomérico de resorte neumático y un volumen adicional. Un resorte neumático tiene fuelles elastoméricos de resorte neumático que están firmemente sujetos en ambos de sus extremos a un componente cada uno a la vez que forman un volumen de resorte cerrado que puede admitir presión. Un componente tiene un volumen adicional que interactúa con el volumen del resorte. Para amortiguar las oscilaciones verticales de un sistema de resorte neumático sin restringir el desplazamiento de los fuelles de resorte neumático en el proceso, el volumen adicional está separado del volumen del resorte por un diafragma de goma. El volumen adicional tiene una cámara de presión hidráulica adyacente al volumen del resorte y una cámara de aire contigua a la cámara de presión hidráulica. La cámara de presión hidráulica está subdividida en la dirección vertical del resorte por una pared fija que tiene una abertura de estrangulador. La cámara de presión hidráulica y la cámara de aire están separadas entre sí por un segundo diafragma de goma flexible. La cámara de aire está en conexión de presión con el volumen del resorte neumático.

Sumario de la invención

La invención proporciona un conjunto de suspensión neumática que incluye un desacoplador en donde el desacoplador incluye un elemento de partición que se extiende transversalmente a través del desacoplador aislando la primera cámara de la segunda cámara y definiendo un primer volumen y un segundo volumen para cambiar la presión en la primera cámara y la segunda cámara al variar el primer volumen y el segundo volumen en respuesta a una presión aplicada al conjunto de suspensión neumática. El primer volumen de la primera cámara se extiende entre

5 el elemento de partición, la parte superior, el pistón y el fuelle. El segundo volumen de la segunda cámara se extiende entre el elemento de partición y el cuerpo. El pistón incluye una parte superior que define un orificio dispuesto en dicho eje central que se extiende en comunicación gaseosa con dicha primera cámara. El desacoplador incluye además una parte de tapa que define un agujero dispuesto en dicho eje central y en dicho orificio y una parte de extensión de forma tubular dispuesta en dicha segunda cámara y que se extiende anularmente hacia afuera desde dicha parte de tapa a un extremo distal que define una tercera cámara en comunicación gaseosa con dicho agujero y con dicha primera cámara y con dicha segunda cámara para recibir dicho elemento de partición, en donde el agujero y el orificio se superponen axialmente entre sí.

Ventajas de la invención

10 La invención, en su aspecto más amplio, proporciona un conjunto de suspensión neumática que tiene una tasa de rigidez baja en carreras de baja amplitud que mejora la comodidad de manejo general para un conductor y una tasa de rigidez rígida en carreras de gran amplitud que mejora la manejabilidad y la estabilidad al balanceo. Además, la invención proporciona tanto reducción de costos como reducción de masa y reducción de consumo de energía al eliminar las válvulas eléctricas usadas previamente en otros conjuntos de suspensión neumática.

Breve descripción de los dibujos

Se apreciarán fácilmente otras ventajas de la presente invención, ya que la misma se entiende mejor con referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en relación con los dibujos adjuntos en donde:

la figura 1 es una vista en perspectiva en sección transversal del conjunto de suspensión neumática,

20 la figura 2 es una vista en perspectiva en sección transversal de una realización alternativa del conjunto de suspensión neumática que incluye una realización alternativa del desacoplador,

la figura 3 es una vista en perspectiva en sección transversal ampliada del desacoplador según se muestra en la figura 2,

la figura 4 es una vista en perspectiva en sección transversal de una realización alternativa del conjunto de suspensión neumática que incluye una realización alternativa del desacoplador con una guía deslizante, y

25 la figura 5 es una vista en perspectiva en sección transversal del conjunto de suspensión neumática que incluye un primer alojamiento y un segundo alojamiento, que no se reivindica.

Descripción de la realización habilitadora

Con referencia a las figuras, en donde números similares indican partes correspondientes a lo largo de varias vistas, un conjunto 20 de suspensión neumática para uso en un vehículo se muestra generalmente en la Fig. 1.

30 El conjunto 20 de suspensión neumática, como se muestra de manera general en la figura 1, incluye una parte 22 superior dispuesta en un eje central A. La parte 22 superior puede tener una forma cilíndrica y una forma de U invertida en sección transversal. Un pistón 24 está dispuesto en el eje central A separado de la parte 22 superior. El pistón 24 puede tener una forma de copa invertida y una forma de U invertida en sección transversal. Un fuelle 26 de un elastómero y que tiene una forma tubular está dispuesto en el eje central A y se extiende anularmente alrededor del eje central A entre un primer extremo 28 y un segundo extremo 30. El primer extremo 28 del fuelle 26 está asegurado a la parte 22 superior y el segundo extremo 30 del fuelle 26 están asegurados al pistón 24 que define una primera cámara 32 que se extiende entre la parte 22 superior, el pistón 24 y el fuelle 26. En otras palabras, el fuelle 26 conecta la parte 22 superior al pistón 24 formando la primera cámara 32 entre la parte 22 superior, el fuelle 26 y el pistón 24.

40 El fuelle 26 tiene un manguito 34 exterior que se extiende desde el primer extremo 28 del fuelle 26 a un extremo 36 intermedio en una relación de paralelismo con el eje central A. El manguito 34 exterior puede ser de forma tubular. El fuelle 26 incluye además un manguito 38 interior que se extiende desde el extremo 36 intermedio del fuelle 26, en forma arqueada, hacia el eje central A y hacia el primer extremo 28 del fuelle 26, en una relación de paralelismo con el eje central A y el manguito 34 exterior, al segundo extremo 30 para acoplarse al pistón 24.

45 La parte 22 superior incluye una placa 40 dispuesta en el eje central A que define un borde que se extiende alrededor de la placa 40. La placa 40 puede tener una forma circular. Una pared 42 lateral que tiene una forma cilíndrica se extiende perpendicularmente hacia afuera desde el borde de la placa 40 en una relación de paralelismo con el eje central A. La pared 42 lateral incluye una pluralidad de protuberancias 44, separadas entre sí, que se extienden hacia afuera desde la pared 42 lateral y anularmente alrededor de la pared 42 lateral en una relación de perpendicularidad con el eje central A para recibir el primer extremo 28 del fuelle 26. Un primer anillo 46 que tiene una forma circular está dispuesto en el fuelle 26 en el primer extremo 28 del fuelle 26 y se extiende anularmente alrededor de la pared 42 lateral de la parte 22 superior para asegurar el fuelle 26 a las paredes laterales 42 de la parte 22 superior. En otras palabras, el primer extremo 28 del fuelle 26 está intercalado y asegurado por el primer anillo 46 entre el primer anillo 46 y las paredes 42 laterales de la parte 22 superior. La pared 42 lateral incluye un núcleo 48, que tiene una sección transversal de forma triangular, dispuesto adyacente a las protuberancias 44 y al borde de la placa 40, que se extiende

hacia afuera desde la pared 42 lateral y anularmente alrededor de la pared 42 lateral para recibir el primer anillo 46. Un primer casquillo 50, que tiene una forma cilíndrica, está dispuesto en el eje central A y se extiende hacia afuera desde el eje central A, lejos de la pared 42 lateral, y a lo largo del eje central A para asegurar el conjunto 20 de suspensión neumática al vehículo.

5 El pistón 24 incluye una parte 52 superior que tiene una forma circular. La parte 52 superior tiene una superficie 54 interior dispuesta en la primera cámara 32 que mira hacia la parte 22 superior y una superficie 56 exterior separada de la superficie 54 interior. Una periferia 58 se extiende entre la superficie 54 interior y la superficie 56 exterior y anularmente alrededor del centro eje A para conectar la superficie 54 interior con la superficie 56 exterior. La parte 52 superior define un orificio 60, que tiene una forma cilíndrica, dispuesto en el eje central A y se extiende entre la
10 superficie 54 interior y la superficie 56 exterior en comunicación gaseosa con la primera cámara 32. La periferia 58 que incluye una pluralidad de rebordes 62, separados entre sí, y se extiende hacia afuera desde la parte 52 superior en una relación de perpendicularidad con el eje central A para acoplarse con el segundo extremo 30 del fuelle 26. Un segundo anillo 64 que tiene una forma circular está dispuesto en el segundo extremo 30 del fuelle 26 y se extiende anularmente alrededor de la parte 52 superior del pistón 24 para asegurar el fuelle 26 a la parte 52 superior del pistón
15 24. En otras palabras, el segundo extremo 30 del fuelle 26 está intercalado y asegurado por el segundo anillo 64 entre el segundo anillo 64 y la parte 52 superior del pistón 24. Una lengüeta 66 está dispuesta adyacente a la superficie 56 exterior de la parte 52 superior y se extiende hacia afuera desde y anularmente alrededor de la parte 52 superior a un extremo 68 terminal que define un escalón dispuesto adyacente a la periferia 58 para recibir el segundo anillo 64.

El pistón 24 incluye además un cuerpo 70 que tiene una forma de campana unido a la parte 52 superior del pistón 24.
20 El cuerpo 70 puede extenderse desde el extremo 68 terminal de la lengüeta 66 y anularmente alrededor del eje central A desde el extremo 68 terminal de la lengüeta 66 a un extremo 72 proximal que define una segunda cámara 74 que se extiende entre el cuerpo 70 y la parte 52 superior.

Un desacoplador 76 está dispuesto en el orificio 60 de la parte 52 superior y está unido al pistón 24 en comunicación gaseosa con la primera cámara 32 y con la segunda cámara 74. El desacoplador 76 incluye un elemento 78 de
25 partición que se extiende transversalmente a través del desacoplador 76 para aislar la primera cámara 32 de la segunda cámara 74 que define un primer volumen V_1 de la primera cámara 32 y un segundo volumen V_2 de la segunda cámara 74. El primer volumen V_1 se extiende entre el elemento 78 de partición, la parte 22 superior, el pistón 24 y el fuelle 26. El segundo volumen V_2 se extiende entre el elemento 78 de partición y el cuerpo 70 del pistón 24. En respuesta a una presión aplicada al conjunto 20 de suspensión neumática, el desacoplador 76 compensa los cambios de presión en la primera cámara 32 y en la segunda cámara 74 variando el primer volumen V_1 y el segundo volumen V_2 .
30

El desacoplador 76 incluye una parte 80 de tapa dispuesta adyacente a la superficie 54 interior, en el orificio 60 de la parte 52 superior, y que define un agujero 82 dispuesto en el eje central A. El desacoplador 76 también incluye una parte 84 de extensión, que tiene una forma tubular, dispuesta en la segunda cámara 74 y que se extiende anularmente hacia afuera desde la parte 80 de tapa hasta un extremo 86 distal. La parte 84 de extensión define una tercera cámara
35 88 en comunicación gaseosa con el agujero 82, con la primera cámara 32 y con la segunda cámara 74 para recibir el elemento 78 de partición. La parte 80 de tapa puede incluir un collar 90 que se extiende radialmente hacia afuera desde la parte 80 de tapa, en una relación de perpendicularidad con el eje central A, y anularmente alrededor de la parte 80 de tapa para acoplarse con la superficie 54 interior de la parte 52 superior. Debe apreciarse que la parte 80 de tapa se puede asegurar a la parte 52 superior por cualquier medio, por ejemplo con tuercas y tornillos o soldaduras.

40 Como se muestra en la figura 1, el elemento 78 de partición es un diafragma 78 que tiene una sección transversal de forma hexagonal dispuesta en el eje central A y deslizable en la tercera cámara 88 de la parte 84 de extensión que aísla la primera cámara 32 de la segunda cámara 74. El diafragma 78 también incluye una proyección 92 que se extiende radialmente hacia afuera desde el diafragma 78 y alrededor del diafragma 78 en una relación de perpendicularidad al eje central A que linda con la parte 84 de extensión del desacoplador 76. Una banda de teflón
45 puede estar dispuesta anularmente alrededor de la proyección 92 intercalada entre la proyección 92 y la parte 84 de extensión del desacoplador 76 para facilitar el movimiento deslizante del diafragma 78 dentro de la parte 84 de extensión. Una pluralidad de elementos 94, 96 de retención que incluyen un primer elemento 94 de retención y un segundo elemento de retención 96 están dispuestos en la tercera cámara 88, separados uno del otro, e intercalando el diafragma 78 entre los elementos 94, 96 de retención para permitir que el diafragma 78 se mueva entre una primera
50 posición y una segunda posición. La primera posición se define como adyacente a la parte 80 de tapa y la segunda posición se define como adyacente al extremo 86 distal de la parte 84 de extensión para proporcionar una tasa de rigidez baja en carreras cortas y una tasa de rigidez mayor en carreras más largas. En otras palabras, el diafragma 78 está intercalado entre el primer elemento 94 de retención y el segundo elemento de retención 96 y en la tercera cámara 88 de la parte 84 de extensión entre la primera posición y la segunda posición. Debe apreciarse que el primer elemento
55 94 de retención puede ser un resorte dispuesto en la tercera cámara 88 que se extiende entre la parte 80 de tapa y el diafragma 78. También debe apreciarse que el segundo elemento 96 de retención también puede ser un resorte dispuesto en la tercera cámara 88 que se extiende entre el diafragma 78 y el extremo 86 distal de la parte 84 de extensión.

El cuerpo 70 del pistón 24 puede incluir una base 98 que tiene una forma circular dispuesta en el eje central A y unida
60 al extremo 72 proximal del cuerpo 70 para cerrar la segunda cámara 74. Un segundo casquillo 100 se extiende hacia

afuera desde la base 98 opuesto al primer casquillo 50 a lo largo del eje central A para asegurar el conjunto 20 de suspensión neumática al vehículo.

Alternativamente, en otra realización de la presente invención, como se muestra mejor en la figura 2, el elemento 78 de partición es un diafragma 78 hecho de elastómero y flexible entre la primera posición y la segunda posición. El diafragma 78 está dispuesto en el eje central A y asegurado en la tercera cámara 88 de la parte 84 de extensión que aísla la primera cámara 32 de la segunda cámara 74. Como se muestra mejor en la figura 3, el desacoplador 76 incluye una primera cubierta 102 y una segunda cubierta 104. La primera cubierta 102, que tiene una forma tubular, está dispuesta entre el diafragma 78 y la parte 80 de tapa. La segunda cubierta 104, que tiene una forma tubular, está dispuesta separada de la primera cubierta 102 entre el diafragma 78 y el extremo 86 distal de la parte 84 de extensión para asegurar el diafragma 78 entre la primera cubierta 102 y la segunda cubierta 104. En otras palabras, el diafragma 78 está intercalado entre la primera cubierta 102 y la segunda cubierta 104. La primera cubierta 102 incluye un primer disco 106 que tiene una forma circular y una sección transversal en forma arqueada con la primera cubierta 102 arqueada alejándose del diafragma 78. El primer disco 106 define una pluralidad de primeros orificios 108, separados entre sí, en comunicación gaseosa con la primera cámara 32 para permitir que el gas fluya a través del primer disco 106. La segunda cubierta 104 incluye un segundo disco 110 que tiene una forma circular y una sección transversal en forma arqueada con la segunda cubierta 104 que se arquea alejándose del diafragma 78 y del primer disco 106. La segunda cubierta 104 define una pluralidad de segundos orificios 112, separados entre sí, en comunicación gaseosa con la segunda cámara 74 para permitir que el gas fluya a través del segundo disco 110.

El cuerpo 70 del pistón 24 puede incluir una parte 114 inferior que tiene una sección transversal en forma de T. La parte 114 inferior está dispuesta en el eje central A y unida al extremo 72 proximal del cuerpo 70 para cerrar la segunda cámara 74. La parte 114 inferior define una cavidad 115 dispuesta en comunicación gaseosa con la segunda cámara 74 expandiendo el segundo volumen V_2 entre el elemento 78 de partición, el cuerpo 70 y la parte 114 inferior. La parte 114 inferior también puede incluir un segundo casquillo 100 que se extiende hacia afuera desde la parte 114 inferior en una dirección opuesta al primer casquillo 50, a lo largo del eje central A, para asegurar el conjunto 20 de suspensión neumática al vehículo.

Alternativamente, en otra realización de la presente invención, como se muestra mejor en la figura 4, el elemento 78 de partición incluye una guía 116 deslizante dispuesta en la tercera cámara 88 concéntrica y separada de la parte 84 de extensión. La guía 116 deslizante incluye un manguito 118 que tiene una forma tubular dispuesta en la tercera cámara 88 de la parte 84 de extensión y que se extiende entre un primer extremo 120 de manguito y un segundo extremo 122 de manguito. El primer extremo 120 de manguito está dispuesto adyacente a la parte 80 de tapa. El segundo extremo 122 de manguito está dispuesto adyacente al extremo 86 distal de la parte 84 de extensión. El manguito 118 define un conducto 124 que se extiende entre el primer extremo 120 del manguito y el segundo extremo 122 del manguito.

Un vástago 126 está dispuesto en el eje central A y en la tercera cámara 88. El vástago 126 se extiende a través del conducto 124 de la guía 116 deslizante entre un primer extremo 128 de vástago dispuesto en la primera cámara 32 y un segundo extremo 130 de vástago dispuesto en la segunda cámara 74. Un primer divisor 132 de elastómero, que tiene una sección transversal en forma de U, está dispuesto en la tercera cámara 88 que se extiende entre el primer extremo 120 del manguito y la parte 80 de tapa. Un segundo divisor 134 de elastómero, que tiene una sección transversal en forma de U invertida, está dispuesto en la tercera cámara 88 que se extiende entre el segundo extremo 122 del manguito y el extremo 86 distal de la parte 84 de extensión. El primer extremo 128 de vástago incluye una pestaña 136 que se extiende radialmente hacia afuera desde el primer extremo 128 de vástago y perpendicular al eje central A.

El cuerpo 70 del pistón 24 puede incluir una parte 114 inferior, que tiene una sección transversal en forma de T, dispuesta en el eje central A y está unida al extremo 72 proximal del cuerpo 70 para cerrar la segunda cámara 74. La parte 114 inferior define una cavidad 115 dispuesta en comunicación gaseosa con la segunda cámara 74 expandiendo el segundo volumen V_2 entre el elemento 78 de partición, el cuerpo 70 y la parte 114 inferior. La parte 114 inferior también puede incluir un segundo casquillo 100 que se extiende hacia afuera desde la parte 114 inferior, en una dirección opuesta al primer casquillo 50, a lo largo del eje central A para asegurar el conjunto 20 de suspensión neumática al vehículo. Una guía 138 de vástago, que tiene una forma de U en sección transversal, está dispuesta en la segunda cámara 74 y se extiende anularmente alrededor del eje central A entre la parte 114 inferior y el extremo 86 distal de la parte 84 de extensión. La guía 138 de vástago define una abertura 140 central dispuesta en el eje central A para recibir el segundo extremo 130 de vástago y una pluralidad de compartimentos 142, cada uno con una forma circular, dispuestos alrededor de la abertura 140 central y separados de ella y para permitir la comunicación gaseosa entre la tercera cámara 88 y la cavidad 115. Una sujeción 144, p. ej. una tuerca, está dispuesta en la cavidad 115 y asegurada al segundo extremo 130 del vástago. Una pluralidad de elementos 146, 148 resilientes que incluye un primer elemento 146 resiliente de un resorte está dispuesta en la primera cámara 32 y se extiende alrededor del vástago 126 entre la pestaña 136 en el primer extremo 128 del vástago y el manguito 118. La pluralidad de elementos 146, 148 resilientes incluye un segundo elemento 148 resiliente de un resorte dispuesto en la segunda cámara 74 y que se extiende alrededor del vástago 126 entre la guía 138 de vástago y el manguito 118 intercalando el manguito 118 entre el primer elemento 146 resiliente y el segundo elemento 148 resiliente.

Alternativamente, como se muestra de manera general en la figura 5, el conjunto 20 de suspensión neumática incluye un primer alojamiento 150 que tiene una forma cilíndrica que se extiende a lo largo de un eje central A y entre un primer extremo 152 abierto y un primer extremo 154 cerrado. El primer alojamiento 150 define un primer compartimento 156 que se extiende a lo largo del eje central A entre el primer extremo 152 abierto y el primer extremo 154 cerrado.

Una parte 22 superior que tiene una forma generalmente cilíndrica está dispuesta en el primer extremo 152 abierto del primer alojamiento 150. Un pistón 24, que tiene una forma tubular, está dispuesto en el primer compartimento 156 en el eje central A y adyacente al primer extremo 154 cerrado del primer alojamiento 150. Un fuelle 26, hecho de un elastómero y que tiene una forma tubular, está dispuesto en el primer compartimento 156 en el eje central A y se extiende de anularmente alrededor del eje central A entre un primer extremo 28 y un segundo extremo 30. El primer extremo 28 del fuelle 26 está asegurado a la parte 22 superior y el segundo extremo 30 del fuelle 26 está asegurado al pistón 24 definiendo una primera cámara 32 entre la parte 22 superior y el pistón 24 y el primer extremo 154 cerrado del primer alojamiento 150. El fuelle 26 incluye un manguito 34 exterior, que tiene una forma tubular, que se extiende desde el primer extremo 28 del fuelle 26 a un extremo 36 intermedio en una relación de paralelismo con el eje central A. Un manguito 38 interior se extiende desde el extremo 36 intermedio del fuelle 26, en forma arqueada, hacia el eje central A y hacia el primer extremo 28 del fuelle 26 en una relación de paralelismo con el eje central A y el manguito 34 exterior al segundo extremo 30 para acoplarse con el pistón 24. Un anillo 158 de crimpado que tiene una forma circular está dispuesto en la primera cámara 32 y es adyacente al primer extremo 152 abierto del primer alojamiento 150. El anillo 158 de crimpado linda con el fuelle 26 para asegurar el fuelle 26 al primer alojamiento 150 del primer compartimento 156 para evitar que el manguito 34 exterior del fuelle 26 se colapse en el primer compartimento 156.

La parte 22 superior incluye una placa 40 y una pared 42 lateral que tiene una forma cilíndrica que se extiende perpendicularmente hacia afuera desde la placa 40 paralela al eje central A. La pared 42 lateral define una pluralidad de protuberancias 44, separadas entre sí, que se extienden anularmente hacia afuera desde la pared 42 lateral perpendicular al eje central A separadas entre sí para acoplarse al primer extremo 28 del fuelle 26. Un primer anillo 46 que tiene una forma circular está dispuesto en el fuelle 26 en el primer extremo 28 del fuelle 26 y se extiende anularmente alrededor de la pared 42 lateral de la parte 22 superior para asegurar el fuelle 26 a las paredes 42 laterales de la parte 22 superior.

El pistón 24 incluye una parte 52 superior que tiene una forma circular. La parte 52 superior incluye una superficie 54 interior dispuesta en la primera cámara 32 orientada hacia la parte 22 superior y una superficie 56 exterior separada de la superficie 54 interior. Una periferia 58 se extiende entre la superficie 54 interior y la superficie 56 exterior y anularmente alrededor del centro eje A para conectar la superficie 54 interior con la superficie 56 exterior. La parte 52 superior define además un orificio 60 que tiene una forma cilíndrica dispuesto en el eje central A en comunicación gaseosa con la primera cámara 32 y que se extiende entre la superficie 54 interior y la superficie 56 exterior. Un segundo anillo 64 que tiene una forma circular está dispuesto en el fuelle 26 en el segundo extremo 30 del fuelle 26 y se extiende anularmente alrededor de la parte 52 superior del pistón 24 para asegurar el fuelle 26 a la parte 52 superior del pistón 24. El pistón 24 incluye además un cuerpo 70 de forma tubular que se extiende hacia afuera desde la parte 52 superior y anularmente alrededor del eje central A hasta un extremo 72 proximal adyacente al primer extremo 154 cerrado definiendo una segunda cámara 74 entre el cuerpo 70 y la parte 52 superior.

Un segundo alojamiento 160 que tiene una forma cilíndrica, separado del primer alojamiento 150, se extiende entre un segundo extremo 162 abierto y un segundo extremo 164 cerrado que define un segundo compartimento 166 entre el segundo extremo 162 abierto y el segundo extremo 164 cerrado. Un tubo 168, que tiene una forma tubular, define un canal 170 que se extiende entre la parte 22 superior y el segundo extremo 162 abierto del segundo alojamiento 160 para conectar el segundo alojamiento 160 con la primera cámara 32 y permitir la comunicación gaseosa entre la primera cámara 32 y el segundo compartimento 166 del segundo alojamiento 160.

Un desacoplador 76 está dispuesto en el segundo compartimento 166 y está unido al segundo extremo 162 abierto del segundo alojamiento 160 y está dispuesto en comunicación gaseosa con el canal 170. El desacoplador 76 incluye un elemento 78 de partición que se extiende transversalmente a través del desacoplador 76 que aísla la primera cámara 32 desde el segundo compartimento 166 definiendo un primer volumen V_1 para la primera cámara 32 y un segundo volumen V_2 para el segundo compartimento 166. El primer volumen V_1 se extiende entre el elemento 78 de partición, la parte 22 superior, el pistón 24, el primer alojamiento 150 y el fuelle 26. El segundo volumen V_2 se extiende entre el elemento 78 de partición y el segundo alojamiento 160 del pistón 24. En respuesta a una presión aplicada al conjunto 20 de suspensión neumática, el desacoplador 76 compensa los cambios de presión en la primera cámara 32 y en la segunda cámara 74 al variar el primer volumen V_1 y el segundo volumen V_2 .

El desacoplador 76 incluye una parte 80 de tapa que define un agujero 82 y está unida al segundo extremo 162 abierto del segundo alojamiento 160. Una parte 84 de extensión, que tiene una forma tubular, está dispuesta en el segundo compartimento 166 y se extiende anularmente hacia afuera desde la parte 80 de tapa hasta un extremo 86 distal definiendo una tercera cámara 88 en comunicación gaseosa con el canal 170 y la primera cámara 32 y el segundo compartimento 166 para recibir el elemento 78 de partición. La parte 80 de tapa incluye un collar 90 que se extiende radialmente hacia afuera desde la parte 80 de tapa, anularmente alrededor de la parte 80 de tapa, y en una relación de perpendicularidad con el eje central A para acoplarse con el segundo extremo 162 abierto del segundo alojamiento 160. Debe apreciarse que la parte 80 de tapa puede asegurarse al segundo alojamiento 160 utilizando cualquier medio, p. ej. tuercas y tornillos o soldaduras.

5 El elemento de partición es un diafragma 78 que tiene una sección transversal de forma hexagonal dispuesta en el eje central A y deslizable en la tercera cámara 88 de la parte 84 de extensión que aísla la primera cámara 32 del segundo compartimento 74. El diafragma 78 también incluye una proyección 92 que se extiende radialmente hacia afuera desde el diafragma 78 y alrededor del diafragma 78 en una relación de perpendicularidad al eje central A que linda con la parte 84 de extensión del desacoplador 76. Una banda de teflón puede estar dispuesta anularmente alrededor de la proyección 92 entre la proyección 92 y la extensión parte 84 del desacoplador 76 para facilitar el movimiento deslizante del diafragma 78 dentro de la parte 84 de extensión. Una pluralidad de elementos 94, 96 de retención que incluyen un primer elemento 94 de retención y un segundo elemento de retención 96 están dispuestos en la tercera cámara 88, separados entre sí, e intercalando el diafragma 78 entre los elementos 94, 96 de retención para permitir que el diafragma 78 se mueva entre primera posición y una segunda posición. La primera posición se define como adyacente a la parte 80 de tapa y la segunda posición se define como adyacente al extremo 86 distal de la parte 84 de extensión para proporcionar una tasa de rigidez baja en carreras cortas y una tasa de rigidez más alta en carreras más largas. En otras palabras, el diafragma 78 está intercalado entre el primer elemento 94 de retención y el segundo elemento de retención 96 y en la tercera cámara 88 de la parte 84 de extensión entre la primera posición y la segunda posición. Debe apreciarse que el primer elemento 94 de retención puede ser un resorte dispuesto en la tercera cámara 88 que se extiende entre la parte 80 de tapa y el diafragma 78. También debe apreciarse que el segundo elemento de retención 96 también puede ser un resorte dispuesto en la tercera cámara 88 que se extiende entre el diafragma 78 y el extremo 86 distal de la parte 84 de extensión.

10 Obviamente, son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las enseñanzas anteriores y se pueden implementar de otra manera a la descrita específicamente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, los números de referencia en las reivindicaciones están meramente por conveniencia y no deben interpretarse de ningún modo como limitantes.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (20) de suspensión neumática que comprende:
 - una parte (22) superior dispuesta en un eje (A) central,
 - un pistón (24) dispuesto en dicho eje (A) central separado de dicha parte (22) superior,
 - 5 un fuelle (26) de elastómero que se extiende alrededor de dicho eje (A) central entre un primer extremo (28) asegurado a dicha parte (22) superior y un segundo extremo (30) asegurado a dicho pistón (24) que conecta dicha parte (22) superior) y dicho pistón (24) definiendo una primera cámara (32) que se extiende entre dicha parte (22) superior y dicho pistón (24) y dicho fuelle (26),
 - dicho pistón (24) que incluye una parte (52) superior que define un orificio (60) dispuesto en dicho eje (A) central que se extiende en comunicación gaseosa con dicha primera cámara (32),
 - 10 dicho pistón (24) que incluye además un cuerpo (70) que se extiende hacia afuera desde dicha parte (52) superior y alrededor de dicho eje (A) central hasta un extremo proximal (72) definiendo una segunda cámara (74) que se extiende entre dicho cuerpo (70) y dicha parte (52) superior,
 - un desacoplador (76) dispuesto en dicho orificio (60) de dicha parte (52) superior unida a dicho pistón (24) y dispuesto en comunicación gaseosa con dicha primera cámara (32) y dicha segunda cámara (74), y
 - 15 dicho desacoplador (76) que incluye un elemento (78) de partición que se extiende transversalmente a través de dicho desacoplador (76) aislando dicha primera cámara (32) de dicha segunda cámara (74) y definiendo un primer volumen (V_1) en dicha primera cámara (32) entre dicho elemento (78) de partición y dicha parte (22) superior y dicho pistón (24) y dicho fuelle (26) y un segundo volumen (V_2) en dicha segunda cámara (74) entre dicho elemento (78) de partición y dicho cuerpo (70) para cambiar la presión en dicha primera cámara (32) y en dicha segunda cámara (74) al variar dicho primer volumen (V_1) y dicho segundo volumen (V_2) en respuesta a una presión aplicada al conjunto (20) de suspensión neumática, caracterizado por que dicho desacoplador (76) incluye además una parte (80) de tapa que define un agujero (82) dispuesto en dicho eje (A) central y en dicho orificio (60) y una parte (84) de extensión de forma tubular dispuesta en dicha segunda cámara (74) y que se extiende anularmente hacia afuera desde dicha parte (80) de tapa hasta un extremo distal (86) definiendo una tercera cámara (88) en comunicación gaseosa con dicho agujero (82) y dicha primera cámara (32) y dicha segunda cámara (74) para recibir dicho elemento (78) de partición, en donde el orificio (82) y el orificio (60) se superponen axialmente entre sí.
2. El conjunto (20) de suspensión neumática según se establece en la reivindicación 1 en donde dicha parte (80) de tapa incluye un collar (90) que se extiende radialmente hacia afuera desde dicha parte (80) de tapa perpendicular a dicho eje (A) central y anularmente alrededor de dicha parte (80) de tapa para acoplarse con dicha parte (52) superior.
3. El conjunto (20) de suspensión neumática según se establece en las reivindicaciones 1 o 2 en donde dicho elemento (78) de partición es un diafragma (78) que tiene una sección transversal de forma hexagonal dispuesta en dicho eje (A) central y deslizable en dicha tercera cámara (88) de dicha parte (84) de extensión que aísla dicha primera cámara (32) de dicha segunda cámara (74).
- 35 4. El conjunto (20) de suspensión neumática según se establece en la reivindicación 3, en donde dicho diafragma (78) incluye una proyección (92) que se extiende radialmente hacia el exterior desde dicho diafragma (78) y alrededor de dicho diafragma (78) perpendicular a dicho eje (A) central que linda con dicha parte de extensión (84) de dicho desacoplador (76); y dicho desacoplador (76) incluye una pluralidad de elementos (94, 96) de retención que incluyen un primer elemento (94) de retención de un resorte dispuesto entre dicho diafragma (78) y dicha parte (80) de tapa y un segundo elemento (96) de retención de un resorte separado de dicho primer elemento (94) de retención y dispuesto entre dicho diafragma (78) y dicho extremo (86) distal de dicha parte (84) de extensión para asegurar dicho diafragma (78) entre dicho primer elemento (94) de retención y dicho segundo elemento (96) de retención permite que el diafragma (78) se mueva entre una primera posición adyacente a dicha parte (80) de tapa y una segunda posición adyacente a dicho extremo (86) distal de dicha parte (84) de extensión.
- 40 5. El conjunto (20) de suspensión neumática según se establece en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho cuerpo (70) de dicho pistón (24) incluye una base (98) de forma circular dispuesta en dicho eje (A) central y unida a dicho extremo proximal (72) de dicho cuerpo (70) para cerrar dicha segunda cámara (74) e incluyendo dicha base (98) un segundo casquillo (100) que se extiende hacia afuera desde dicha base (98) a lo largo de dicho eje (A) central para asegurar el conjunto (20) de suspensión neumática a un vehículo.
- 45 6. El conjunto (20) de suspensión neumática según se establece en la reivindicación 1 en donde dicho elemento (78) de partición es un diafragma (78) de elastómero dispuesto en dicho eje (A) central y asegurado en dicha tercera cámara (88) de dicha parte (84) de extensión que aísla dicha primera cámara (32) de dicha segunda cámara (74) y es flexible entre una primera posición adyacente a dicha parte (80) de tapa y una segunda posición adyacente a dicho extremo (86) distal de dicha parte (84) de extensión.
- 50

7. El conjunto (20) de suspensión neumática según se establece en la reivindicación 6 en donde dicho desacoplador (76) incluye una primera cubierta (102) de forma tubular dispuesta entre dicho diafragma (78) y dicha parte (80) de tapa y una segunda cubierta (104) de forma tubular separada de dicha primera cubierta (102) y dispuesta entre dicho diafragma (78) y dicho extremo distal (86) de dicha parte (84) de extensión para asegurar dicho diafragma (78) entre dicha primera cubierta (102) y dicha segunda cubierta (104), en donde dicha primera cubierta (102) incluye un primer disco (106) de forma circular y que tiene una sección transversal en forma arqueada que se arquea alejándose de dicho diafragma (78) y que define una pluralidad de primeros orificios (108) que permiten que el fluido fluya a través de dicho primer disco (106), y dicha segunda cubierta (104) incluye un segundo disco (110) de forma circular y que tiene una sección transversal en forma arqueada que se arquea alejándose de dicho diafragma (78) y dicho primer disco (106) y definiendo una pluralidad de segundos orificios (112) que permiten que el fluido fluya a través de dicho segundo disco (110).
8. El conjunto (20) de suspensión neumática según se establece en las reivindicaciones 6 o 7 en donde dicho cuerpo (70) de dicho pistón (24) incluye una parte (114) inferior que tiene una sección transversal en forma de T dispuesta en dicho eje (A) central unido a dicho extremo (72) proximal de dicho cuerpo (70) para cerrar dicha segunda cámara (74) y definir una cavidad (115) dispuesta en comunicación gaseosa con dicha segunda cámara (74) con dicha parte (114) inferior expandiendo dicho segundo volumen entre dicho elemento (78) de partición y dicho cuerpo (70) y dicha parte (114) inferior.
9. El conjunto (20) de suspensión neumática según se establece en la reivindicación 1 en donde dicho elemento (78) de partición incluye una guía (116) deslizante dispuesta en dicha tercera cámara (88) concéntrica y separada de dicha parte (84) de extensión,
- incluyendo dicha guía (116) deslizante un manguito (118) de forma tubular dispuesto en dicha tercera cámara (88) de dicha parte (84) de extensión y que se extiende entre un primer extremo (120) del manguito adyacente a dicha parte (80) de tapa y un segundo extremo (122) del manguito adyacente a dicho extremo (86) distal de dicha parte (84) de extensión y que define un conducto (124) que se extiende entre dicho primer extremo (120) del manguito y dicho segundo extremo (122) del manguito,
- un vástago (126) dispuesto en dicha tercera cámara (88) en dicho eje (A) central que se extiende a través de dicho conducto (124) de dicha guía (116) deslizante entre un primer extremo (128) de vástago dispuesto en dicha primera cámara (32) y un segundo extremo (130) de vástago dispuesto en dicha segunda cámara (74),
- incluyendo dicha guía (116) deslizante un primer divisor (132) de elastómero que tiene una sección transversal en forma de U dispuesto en dicha tercera cámara (88) que se extiende entre dicho primer extremo (120) del manguito y dicha parte (80) de tapa, e
- incluyendo dicha guía (116) deslizante un segundo divisor (134) de elastómero que tiene una sección transversal en forma de U dispuesto en dicha tercera cámara (88) que se extiende entre dicho segundo extremo (122) del manguito y dicho extremo (86) distal de dicha parte (84) de extensión.
10. El conjunto (20) de suspensión neumática según se establece en la reivindicación 9 en donde dicho primer extremo (128) de vástago incluye una pestaña (136) que se extiende radialmente hacia afuera desde dicho primer extremo (128) de vástago y perpendicular a dicho eje (A) central; y dicho cuerpo (70) de dicho pistón (24) incluye una parte (114) inferior que tiene una sección transversal en forma de T dispuesta en dicho eje (A) central unida a dicho extremo (72) proximal de dicho cuerpo (70) para cerrar dicha segunda cámara (74) y definir una cavidad (115) dispuesta en comunicación gaseosa con dicha segunda cámara (74) expandiendo dicho segundo volumen (V_2) entre dicho elemento (78) de partición y dicho cuerpo (70) y dicha parte (114) inferior.
11. El conjunto (20) de suspensión neumática según se establece en la reivindicación 10 en donde dicha guía (116) deslizante incluye una guía (138) de vástago en forma de U en sección transversal dispuesta en dicha segunda cámara (74) y que se extiende anularmente alrededor de dicho eje (A) central entre dicha parte (114) inferior y dicho extremo (86) distal de dicha parte (84) de extensión y que define una abertura (140) central dispuesta en dicho eje (A) central para recibir dicho segundo extremo (130) de vástago, y definiendo además dicha guía (138) de vástago una pluralidad de compartimentos (142) de forma circular dispuestos alrededor y separados de dicha abertura (140) central y para permitir la comunicación gaseosa entre dicha tercera cámara (88) y dicha cavidad (115),
- en donde el conjunto (20) de suspensión neumática incluye además una sujeción (144) dispuesta en dicha cavidad (115) y asegurada a dicho segundo extremo (130) de vástago; y un primer elemento (146) resiliente de un resorte dispuesto en dicha primera cámara (32) y que se extiende alrededor de dicho vástago (126) entre dicha pestaña (136) en dicho primer extremo (128) de vástago y dicho manguito (118) y un segundo elemento (148) resiliente de un resorte dispuesto en dicha segunda cámara (74) y que se extiende alrededor de dicho vástago (126) entre dicha guía (138) de vástago y dicho manguito (118) intercalando dicho manguito (118) entre dicho primer elemento (146) resiliente) y dicho segundo elemento (148) resiliente.

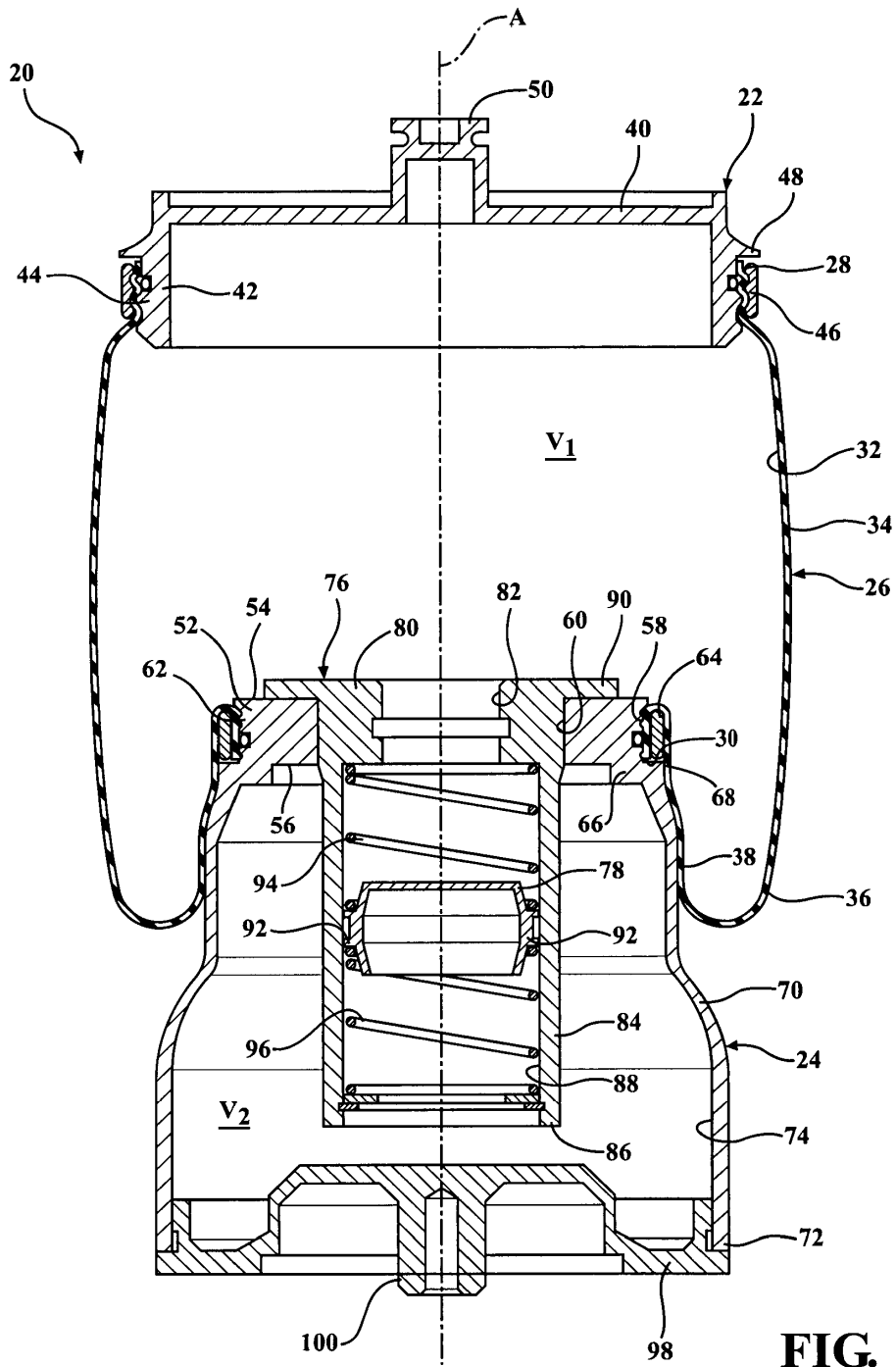


FIG. 1

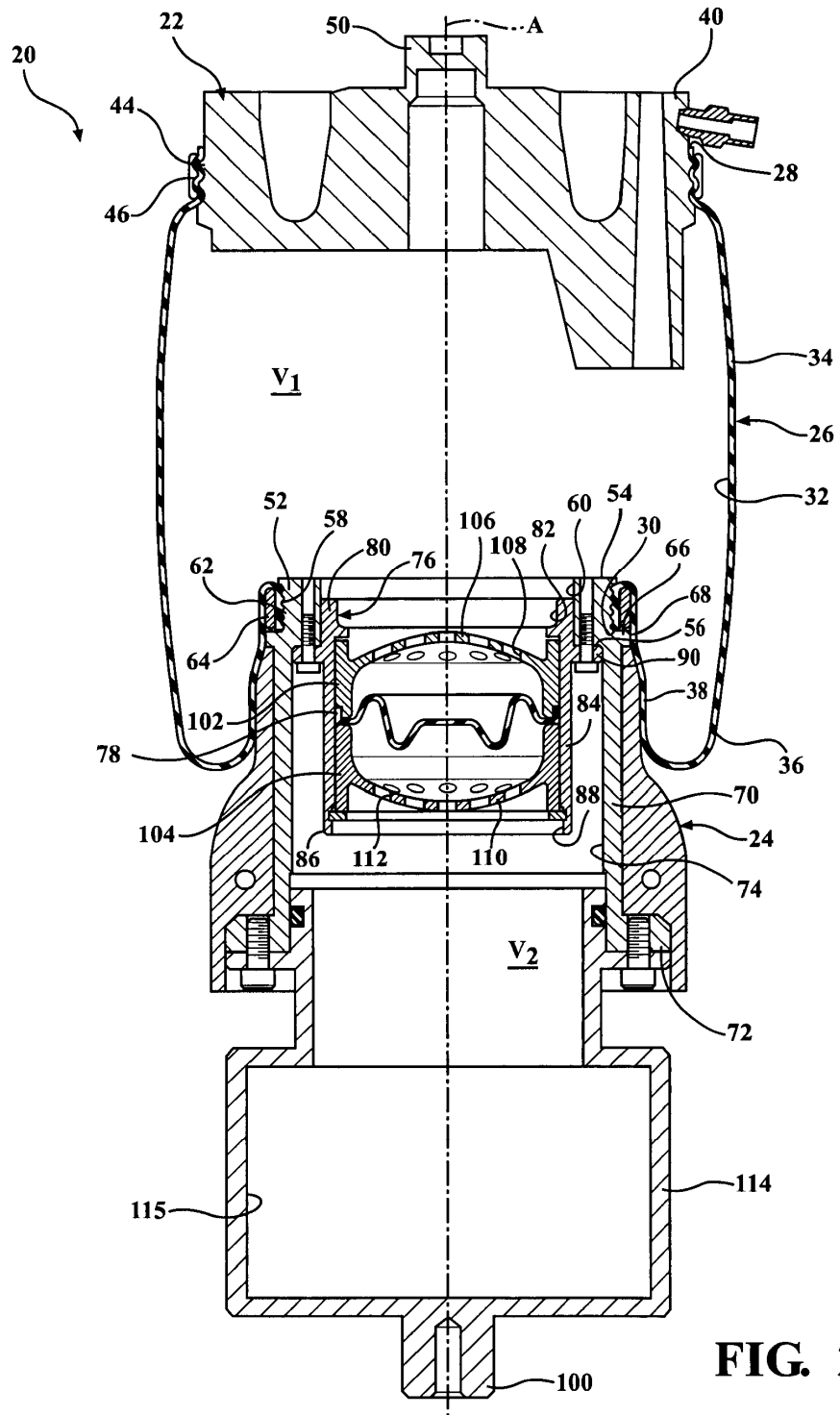


FIG. 2

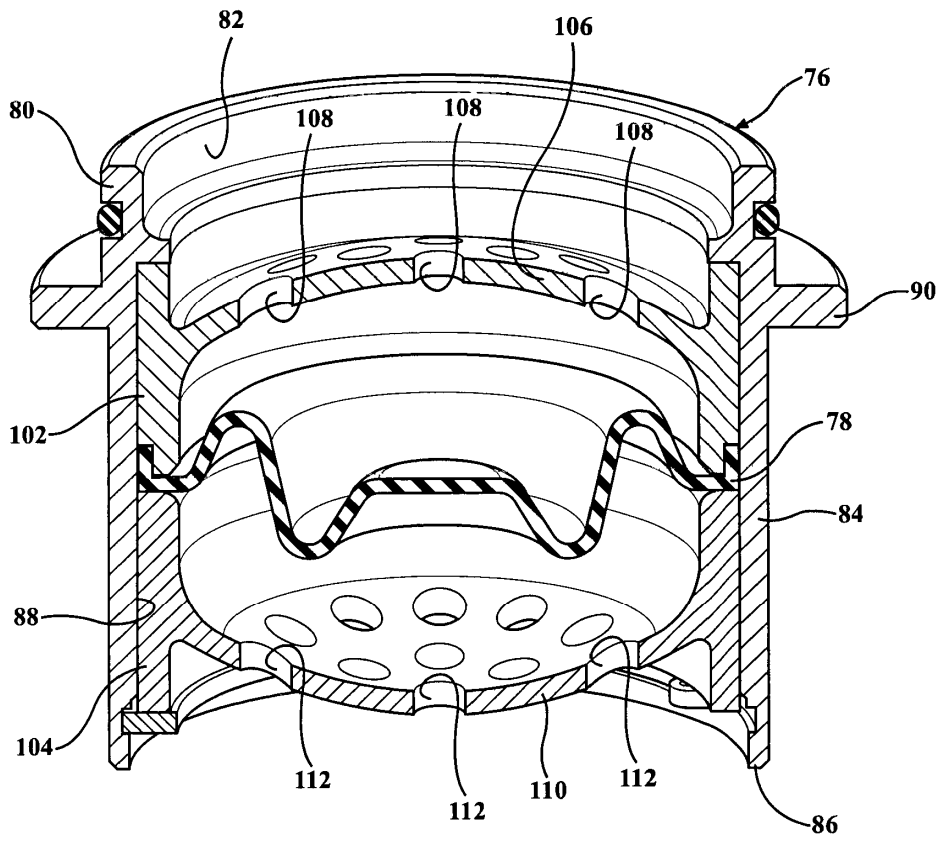
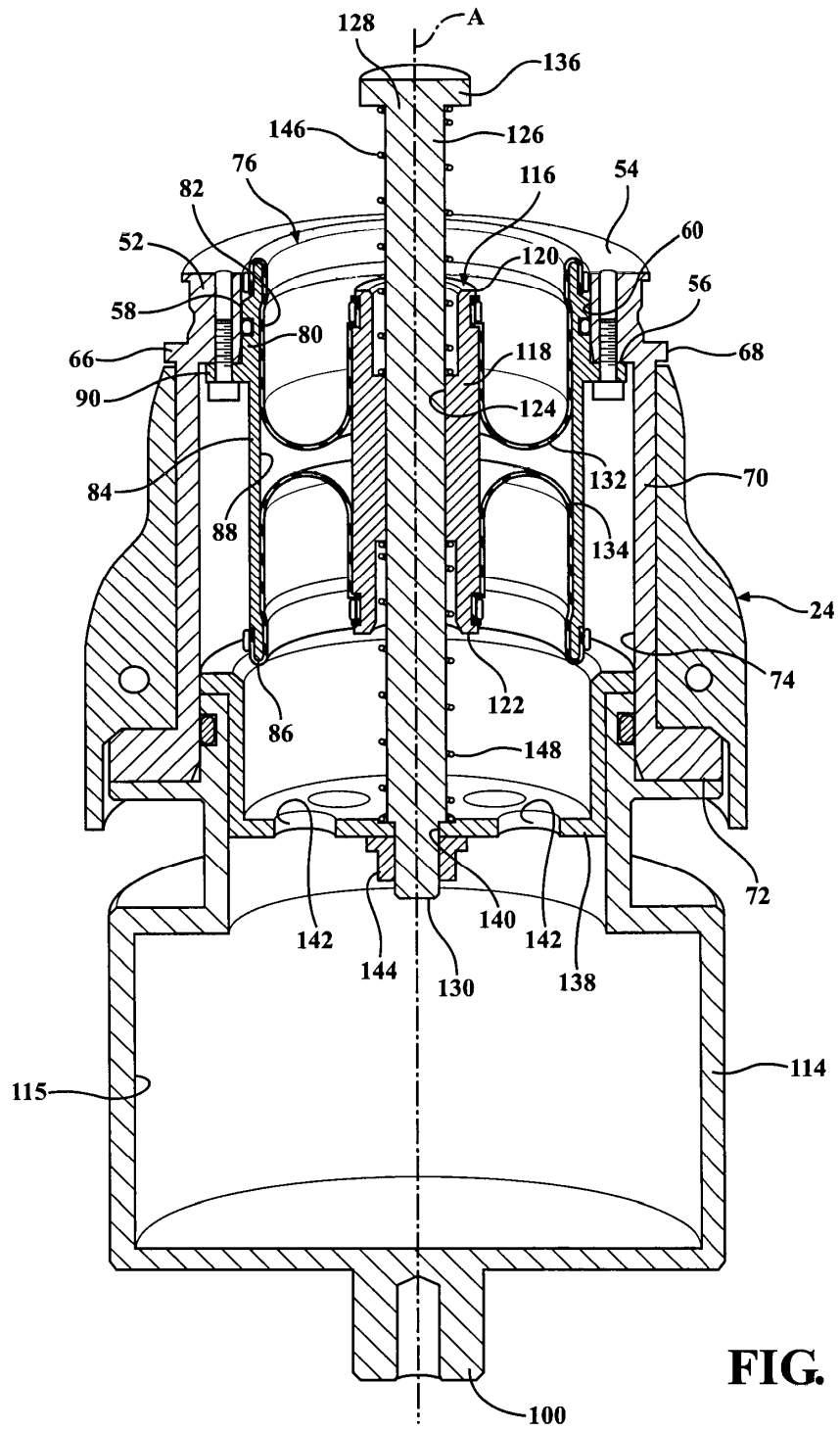


FIG. 3



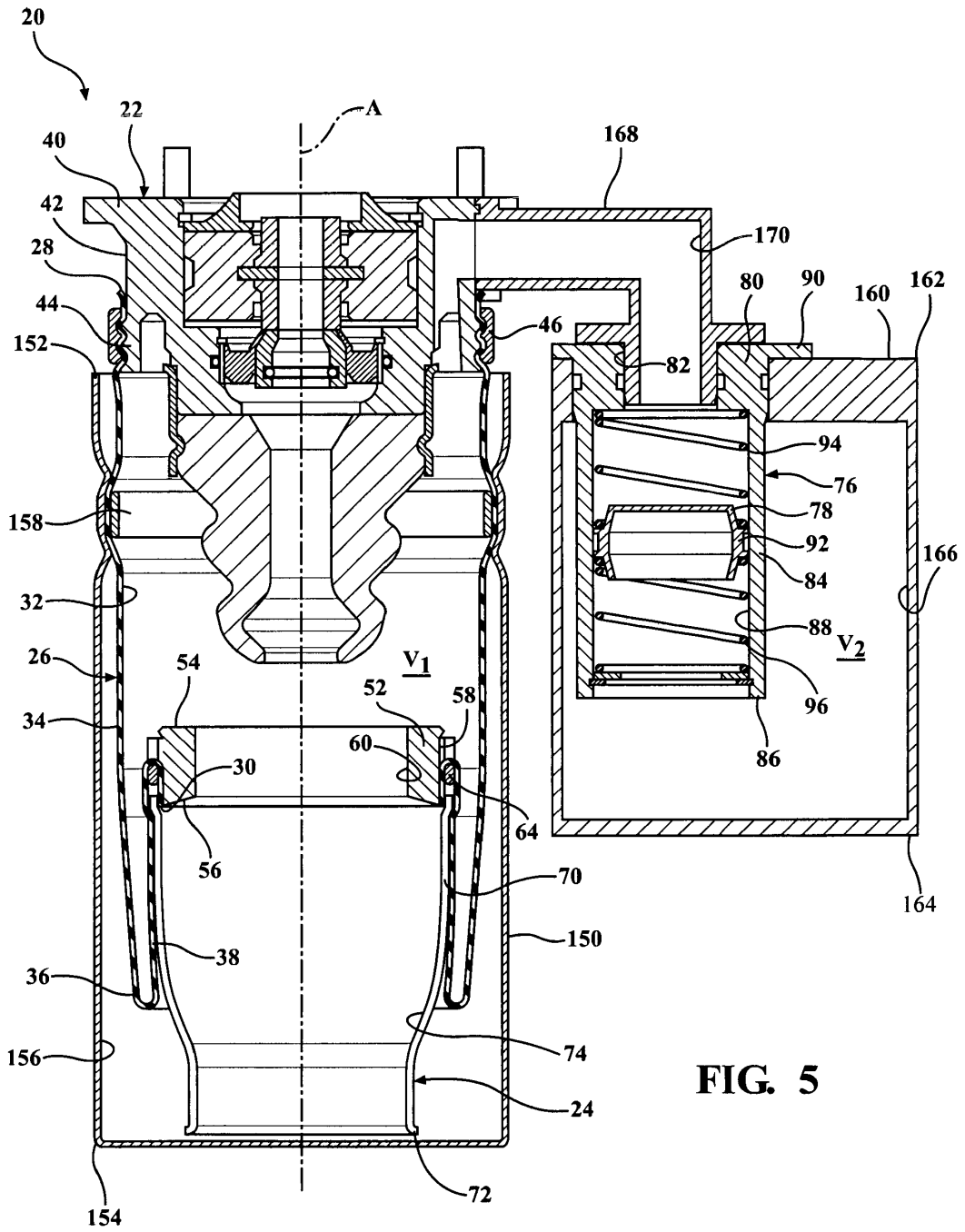


FIG. 5