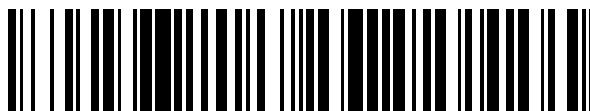


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 425**

51 Int. Cl.:

F16F 9/512 (2006.01)

F16F 9/348 (2006.01)

F16F 9/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2018** **E 18168750 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.04.2021** **EP 3396198**

54 Título: **Amortiguador hidráulico que tiene un conjunto de válvula de alta frecuencia**

30 Prioridad:

24.04.2017 US 201762489275 P

29.03.2018 US 201815940738

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
10.11.2021

73 Titular/es:

BEIJINGWEST INDUSTRIES CO. LTD. (100.0%)
No. 85 Puan Road, Doudian Town, Fangshan
District
102400 Beijing, CN

72 Inventor/es:

KNAPCZYK, MARCIN y
PILAWSKI, KAROL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 875 425 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

Amortiguador hidráulico que tiene un conjunto de válvula de alta frecuencia

Campo de la invención

- 5 Un amortiguador hidráulico para el sistema de suspensión de un vehículo. Más particularmente, un amortiguador hidráulico que incluye un conjunto de válvula de alta frecuencia para reducir el nivel de fuerza de amortiguación proporcionada por el amortiguador hidráulico durante situaciones de alta frecuencia y/o baja amplitud.

Descripción del estado de la técnica

- 10 Los amortiguadores hidráulicos son conocidos en la técnica para su uso en sistemas de suspensión de vehículos, tales como automóviles. Normalmente, los amortiguadores hidráulicos incluyen una varilla y un pistón contenidos dentro de un tubo lleno de líquido. Los movimientos de suspensión transmitidos a la varilla y al pistón se amortiguan a medida que el amortiguador se comprime y rebota. Las fuerzas de amortiguación son generadas dentro del tubo por las fuerzas de fricción del fluido que se oponen al movimiento de la varilla y el pistón.

- 15 Es conocido en la técnica que los amortiguadores hidráulicos incluyen un conjunto de válvula dependiente de la frecuencia o sensible a la amplitud para proporcionar al amortiguador la capacidad de reducir el nivel de fuerza de amortiguación para situaciones de alta frecuencia o baja amplitud para proporcionar una mayor comodidad para los ocupantes y un mejor agarre a la carretera. Sin embargo, los conjuntos de válvulas conocidos son generalmente costosos, complejos y tienen capacidades de ajuste limitadas. Por consiguiente, se desea un amortiguador hidráulico mejorado.

- 20 El documento US2009084647 A1 describe una estructura de ajuste de la fuerza de amortiguación de un amortiguador hidráulico. En una estructura de ajuste de la fuerza de amortiguación de un amortiguador hidráulico, se proporciona una válvula de soplado que sopla un líquido de aceite en una cámara del lado de la varilla a una cámara de contrapresión en una trayectoria de introducción de contrapresión que introduce el líquido de aceite en la cámara del lado de la varilla a la cámara de contrapresión, y una válvula de soplado tiene una primera parte receptora de presión capaz de recibir la presión de la cámara del lado de la varilla antes y después de la apertura de la válvula, y una
25 segunda parte receptora de presión capaz de recibir la presión de la cámara del lado de la varilla después de la apertura de la válvula.

Compendio de la invención

- Según un aspecto de la divulgación, se proporciona un conjunto de amortiguador hidráulico. El conjunto de amortiguador hidráulico incluye un tubo que se extiende alrededor y a lo largo de un eje y define una cámara. Un pistón principal está dispuesto de forma deslizante en el tubo y divide el tubo en una sección de compresión y una sección de rebote. El pistón principal se puede mover en una carrera de compresión hacia la sección de compresión y en una carrera de rebote hacia la sección de rebote. El pistón principal tiene un extremo superior que mira hacia la sección de rebote de la cámara y un extremo inferior que mira hacia la sección de compresión de la cámara. Una varilla está conectada y se extiende a través del pistón principal en las secciones de compresión y rebote. El pistón principal define un pasaje de compresión que se extiende entre los extremos superior e inferior del pistón principal y que conecta de manera fluida las secciones de compresión y rebote. Una válvula de compresión recubre el pasaje de compresión en el extremo superior del pistón principal para permitir que el fluido pase de la sección de compresión a la sección de rebote durante una carrera de compresión del pistón principal mientras evita que el fluido pase de la sección de rebote a la sección de compresión a través del pasaje de compresión. El pistón define además un pasaje de rebote que se extiende entre los extremos superior e inferior del pistón principal y que conecta de forma fluida las secciones de compresión y rebote. Una válvula de rebote recubre el pasaje de rebote en el extremo inferior del pistón principal para permitir que el fluido pase de la sección de rebote a la sección de compresión durante una carrera de rebote del pistón principal mientras evita que el fluido pase de la sección de compresión a la sección de rebote a través del pasaje de rebote. Un alojamiento suplementario está dispuesto alrededor de la varilla en dicha sección de compresión y dispuesto axialmente contra dicha válvula de rebote y definiendo un compartimiento y movable axialmente con relación a dicha varilla. Un muelle empuja el alojamiento suplementario hacia dicha válvula de rebote. Un pistón de alta frecuencia está fijado con relación a la varilla dentro del alojamiento suplementario y separa el compartimiento en un segmento inferior y un segmento superior, y define al menos un pasaje de alta frecuencia que conecta de manera fluida el segmento superior y el segmento inferior. Una válvula de alta frecuencia recubre el pasaje de alta frecuencia en la cara inferior del pistón de alta frecuencia y permite que el fluido pase a través del pasaje de alta frecuencia desde el segmento superior al segmento inferior mientras inhibe sustancialmente el pasaje del fluido desde el segmento inferior al segmento superior para alejar axialmente el alojamiento de la válvula de rebote para proporcionar una reducción de la fuerza de amortiguación durante situaciones de vibraciones de alta frecuencia o de baja amplitud. Una tuerca de tope está fijada alrededor de dicha varilla en dicha sección de compresión, dicha tuerca de tope incluye una
55 parte de vaina que se extiende axialmente y una parte de pestaña que se extiende radialmente hacia fuera desde dicha parte de vaina, y en donde dicho alojamiento suplementario y dicho pistón de alta frecuencia están colocados alrededor de dicha parte de vaina de dicha tuerca de tope y en donde dicho muelle se extiende entre dicha parte de pestaña y dicho alojamiento suplementario. Dicha válvula de alta frecuencia define al menos una abertura para permitir

que el fluido pase desde dicho segmento inferior a dicho segmento superior a través de dicho al menos un pasaje de alta frecuencia, en donde una primera anchura de dicha al menos una abertura es menor que una segunda anchura de dicho al menos un pasaje de alta frecuencia.

5 Por consiguiente, durante el funcionamiento del amortiguador hidráulico, el conjunto de válvula de alta frecuencia reduce el nivel de fuerza de amortiguación proporcionada por el amortiguador hidráulico durante situaciones de alta frecuencia y/o baja amplitud. Más particularmente, el conjunto de válvula de alta frecuencia permite el libre movimiento del alojamiento suplementario cuando se abre la pila de discos de alta frecuencia y restringe el movimiento del alojamiento suplementario en la dirección opuesta. Por consiguiente, a alta frecuencia y/o amplitudes bajas, el nivel de fuerza de amortiguación se reduce debido a que el alojamiento suplementario no está cargado contra la válvula de rebote.

10 Según otro aspecto de la divulgación, la válvula de alta frecuencia define al menos una abertura que permite que el fluido fluya desde el segmento inferior al segmento superior. Según este aspecto, el nivel de restricción del pistón de alta frecuencia se puede ajustar variando el tamaño de la abertura, y se podría utilizar para definir la frecuencia de funcionamiento adecuada.

15 De acuerdo con lo anterior, el conjunto de válvula de alta frecuencia objeto tiene un diseño de bajo coste y no complejo que proporciona un rendimiento mejorado con respecto a los dispositivos de válvula de alta frecuencia convencionales.

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas de la presente invención se apreciarán fácilmente, ya que la misma se entenderá mejor por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considere en relación con los dibujos adjuntos en los que:

20 La Figura 1 es una vista en sección lateral de una realización a modo de ejemplo de un amortiguador hidráulico que incluye un conjunto de válvula de alta frecuencia según un aspecto de la divulgación;

La Figura 2 es una vista ampliada del conjunto de válvula de alta frecuencia de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en perspectiva despiezada del alojamiento suplementario, el pistón de alta frecuencia, la válvula de alta frecuencia, la tuerca de tope y el muelle.

25 La Figura 4 es una vista seccionada ampliada del alojamiento suplementario en una primera posición en la que no hay fluido presente en una sección inferior del alojamiento suplementario; y

La Figura 5 es una vista seccionada ampliada del alojamiento suplementario en una segunda posición en la que hay fluido presente en la sección inferior del alojamiento suplementario, comprimiendo así el muelle.

Descripción de la realización habilitadora

30 Haciendo referencia a las figuras, en las cuales los mismos números indican las partes correspondientes en todas las diversas vistas, un amortiguador hidráulico 20 para un sistema de suspensión de vehículo se muestra generalmente en la Fig. 1. Se debe apreciar que el amortiguador hidráulico en cuestión 20 se puede utilizar en sistemas de suspensión de diversos vehículos, incluidos, entre otros, automóviles, motocicletas y vehículos recreativos.

35 El amortiguador hidráulico 20 incluye un tubo 22 que está dispuesto alrededor y se extiende a lo largo de un eje A entre un extremo inferior 24 y un extremo superior 26. El tubo 22 define una cámara 46, 48. Un conjunto de válvula inferior 28 está dispuesto y cierra el extremo inferior 24 del tubo 22. Una guía de varilla 30 está dispuesta y cierra el extremo superior 26 del tubo 22. La guía de varilla 30 define un pasaje de varilla 32 a lo largo del eje A. Una varilla 34 está dispuesta de forma axialmente deslizable a lo largo el eje A y se extiende entre un primer extremo 36 dentro de la cámara 46, 48 y un segundo extremo 38 fuera de la cámara 46, 48. La varilla 34 se extiende a través del pasaje de varilla 32. La varilla 34 tiene una parte principal 40 que se extiende desde el segundo extremo 38 hacia el primer extremo 36, y una parte de espiga 42 que se extiende desde la parte principal 40 hasta el primer extremo 36. La parte principal 40 tiene un diámetro que es mayor que el diámetro de la parte de espiga 42.

40 Un pistón principal 44 está fijado alrededor de la parte de espiga 42 de la varilla 34 y divide la cámara 46, 48 del tubo 22 en una sección de compresión 46 entre el conjunto de válvula inferior 28 y el pistón principal 44, y una sección de rebote 48 entre el la guía de varilla 30 y el pistón principal 44. El pistón principal 44 y la varilla 34 se pueden mover en una carrera de compresión en la que el pistón principal 44 se mueve hacia el extremo inferior 24 del tubo 22, y una carrera de rebote en la que el pistón se mueve hacia el extremo superior 26 del tubo 22.

45 Como se ilustra mejor en la Figura 2, el pistón principal 44 tiene un extremo superior 50 en la sección de rebote 48 de la cámara 46, 48 y un extremo inferior 52 en la sección de compresión 46 de la cámara 46, 48. El pistón principal 44 define al menos un pasaje de compresión 54 que se extiende entre los extremos superior e inferior 50, 52 y conecta de manera fluida las secciones de compresión y rebote 46, 48. Una válvula de compresión flexible 56 recubre el pasaje de compresión 54 en el extremo superior 50 del pistón principal 44. La válvula de compresión 56 permite que el fluido pase desde la sección de compresión 46 a la sección de rebote 48 durante la carrera de compresión del pistón principal 44 como respuesta a una fuerza predeterminada que se aplica a la válvula de compresión 56, y evita que el fluido

pase a través del pasaje de compresión 54 desde la sección de rebote 48 a la sección de compresión 46. Según la realización a modo de ejemplo, la válvula de compresión 56 es una pila de discos de compresión 56, sin embargo, se pueden utilizar otros tipos de válvulas. Se debe apreciar que el grosor y el material de la válvula de compresión 56 se pueden seleccionar para proporcionar el movimiento deseado como respuesta a una fuerza predeterminada dependiendo de las aplicaciones particulares.

El pistón principal 44 define además al menos un pasaje de rebote 58 que se extiende entre los extremos superior e inferior 50, 52 y conecta de manera fluida las secciones de compresión y rebote 46, 48. Una válvula de rebote flexible 60 recubre el pasaje de rebote 58 en el extremo inferior 52 del pistón principal 44. La válvula de rebote 60 permite que el fluido pase desde la sección de rebote 48 a la sección de compresión 46 durante una carrera de rebote del pistón principal 44 como respuesta a una fuerza predeterminada que se aplica a la válvula de rebote 60, y evita que el fluido pase a través del pasaje de rebote 58 desde la sección de compresión 46 hasta la sección de rebote 48. Según la realización a modo de ejemplo, la válvula de rebote 60 es una pila de discos de rebote 60, sin embargo, se pueden utilizar otros tipos de válvulas. Al igual que la válvula de compresión 56, el grosor y el material de la válvula de rebote 60 se pueden seleccionar para proporcionar el movimiento deseado como respuesta a una fuerza predeterminada dependiendo de las aplicaciones particulares.

Una tuerca de tope 64, 66 está dispuesta y fijada a la parte de espiga 42 de la varilla 34. En la realización a modo de ejemplo, la tuerca de tope 64, 66 y la parte de espiga 42 están conectadas roscadas entre sí, sin embargo, se debe apreciar que podrían estar conectadas entre sí de otras formas. La tuerca de tope 64, 66 incluye una parte de funda 64 que se extiende sustancialmente axialmente, y una parte de pestaña 66 que se extiende radialmente hacia fuera con respecto a la parte de funda 64 adyacente al primer extremo 36 de la varilla 34.

Se proporciona un conjunto de válvula de alta frecuencia 75 para reducir el nivel de fuerza de amortiguación proporcionada por el amortiguador hidráulico 20 durante situaciones de alta frecuencia y/o baja amplitud. El conjunto de válvula de alta frecuencia 75 incluye un alojamiento suplementario 68 dispuesto alrededor de la parte de funda 64 de la tuerca de tope 64, 66. El alojamiento suplementario 68 se puede mover axialmente a lo largo de la parte de funda 64 en la sección de compresión 46. El alojamiento suplementario 68 tiene generalmente forma de copa y tiene una pared exterior 70 que se extiende axialmente, y una pared radial 71 que se extiende radialmente hacia dentro desde la pared exterior 70 hasta la tuerca de tope 64, 66. El alojamiento suplementario 68 define un compartimento 78, 80 entre la pared exterior 70, la pared radial 71 y la parte de vaina 64. La pared exterior 70 del alojamiento suplementario 68 define una pluralidad de pasajes radiales 72 que conectan de forma fluida la sección de compresión 46 con el compartimento 78, 80 del alojamiento suplementario 68. Se debe apreciar que solo uno, o más pasajes radiales 72 podrían estar definidos por la pared exterior 70. Un muelle de válvula de rebote 74 se extiende entre el alojamiento suplementario 68 y la parte de pestaña 66 de la tuerca de tope 64, 66 y carga elásticamente el alojamiento suplementario 68 axialmente hacia la válvula de rebote 60, resistiendo así el flujo de fluido a través de la válvula de rebote 60.

El conjunto de válvula de alta frecuencia 75 también incluye un pistón de alta frecuencia 76 dispuesto y fijado a la parte de vaina 64 en el compartimento 78, 80 del alojamiento suplementario 68 y que separa axialmente el compartimento en un segmento inferior 78 y en un segmento superior 80. El pistón de frecuencia 76 se extiende axialmente entre una cara inferior 82 que se aleja del pistón principal 44 en el segmento inferior 78, y una cara superior 84 vuelta hacia el pistón principal 44 en el segmento superior 80. Una obturación 86 está dispuesta radialmente entre el pistón de frecuencia 76 y el alojamiento suplementario 68 para evitar que los fluidos pasen entre el pistón de alta frecuencia 76 y el alojamiento suplementario 68.

El pistón 76 de alta frecuencia define una pluralidad de pasajes de alta frecuencia 88 que se extienden entre las caras inferior y superior 82, 84. Se debe apreciar que se podrían proporcionar más, o un solo, pasaje de alta frecuencia 88. Una válvula flexible de alta frecuencia 91, 93 recubre los pasajes de alta frecuencia 88 en la cara inferior 82 del pistón de alta frecuencia 76. La válvula de alta frecuencia 91, 93 permite que el fluido pase a través de los pasajes de alta frecuencia 88 desde el segmento superior 80 al segmento inferior 78 del compartimento del alojamiento suplementario 68 durante la carrera de rebote del pistón como respuesta a una fuerza predeterminada que se aplica al mismo, e impide que el fluido pase a través del pasaje de alta frecuencia 88 desde el segmento inferior 78 al segmento superior 80. En la realización a modo de ejemplo, la válvula de alta frecuencia 91, 93 es una pila de discos de alta frecuencia 91, 93. Más particularmente, la pila de discos de alta frecuencia 91, 93 incluye al menos un primer disco 91 de material flexible que recubre la cara inferior 82 del pistón 76 de alta frecuencia y un segundo disco 93 de material flexible recubriendo el primer disco 91.

Como se muestra mejor en las Figuras 3-5, el primer disco 91 define una pluralidad de aberturas 95 que se extienden radialmente hacia dentro desde una circunferencia exterior 95 del primer disco 91 para permitir que una cantidad limitada de fluido pase desde el segmento inferior 78 al segmento superior 80 del compartimento del alojamiento suplementario 68 a través del pasaje de alta frecuencia 88 y de las aberturas 95. Las aberturas 95 están dispuestas en una relación igualmente espaciada circunferencialmente entre sí para proporcionar un flujo de salida equilibrado a través de las aberturas 95 y para reducir el desgaste en el primer y segundo discos 91, 93. Una primera anchura de la abertura 95 es más pequeña que una segunda anchura del pasaje de alta frecuencia 88 para limitar el caudal de fluidos que pasan a través de las aberturas 95. Se proporcionan seis aberturas 95 en la realización a modo de ejemplo, sin embargo, se debe apreciar que se puede utilizar otro número de aberturas 95. Al igual que las válvulas de

compresión y rebote 56, 60, el grosor y el material del primer y segundo discos 91, 93 se pueden seleccionar para proporcionar un movimiento deseado como respuesta a una fuerza predeterminada dependiendo de la aplicación particular.

Durante el funcionamiento del amortiguador hidráulico 20, la fuerza de amortiguación a altas frecuencias de carrera y/o bajas amplitudes durante la carrera de rebote se reduce debido a la presencia del conjunto de válvula de alta frecuencia 75. Más específicamente, durante la carrera de rebote, la pila de discos de válvula de rebote principal 60 se abre y fuerza al alojamiento suplementario 68 a moverse hacia abajo y comprimir el muelle 74. La pila de discos de alta frecuencia 91, 93 se abre, permitiendo así que entre fluido en el segmento inferior 78 del compartimento 78, 80. Mientras tanto, cuando la velocidad de la carrera de rebote comienza a descender, la válvula de alta frecuencia 91, 93 limita el flujo de fluido desde el segmento inferior 78 al segmento superior 80. El fluido en el segmento inferior 78 provoca una acumulación de presión, forzando así el alojamiento suplementario 68 axialmente contra el muelle de la válvula de rebote 74, como se muestra en la Figura 5, reduciendo así la fuerza aplicada por el alojamiento suplementario 68 contra el muelle de la válvula de rebote 74, reduciendo así la fuerza de amortiguación proporcionada por el amortiguador 20 durante la carrera de rebote. El movimiento del alojamiento suplementario 68 en la dirección opuesta de regreso a su posición original mostrada en la Figura 4 se ralentiza debido a que la válvula de alta frecuencia 91, 93 limita el paso de fluido desde el segmento inferior 78 al segmento superior 80.

Debido a que las aberturas 95 del conjunto de válvula de alta frecuencia 75 solo permiten que el fluido fluya lentamente desde el segmento inferior 78 a los segmentos superiores 80, el muelle 74 de la válvula de rebote permanece comprimido durante un período de tiempo predeterminado. Durante esta situación, la fuerza de amortiguación proporcionada por el pistón de alta frecuencia 76 a vibraciones de alta frecuencia y/o baja amplitud, el nivel de fuerza de amortiguación se reduce debido a que el muelle de la válvula de rebote 74 vuelve lentamente a su posición normal.

Se debe apreciar que el nivel de restricción en el pistón de alta frecuencia 76 se puede ajustar basándose en el tamaño y el número de aberturas 95 en el primer disco 91, y se puede usar para definir la frecuencia de funcionamiento adecuada. Para proporcionar un mayor tiempo de retorno del muelle 74 de la válvula de rebote, se pueden utilizar más aberturas 95 o las aberturas 95 se pueden hacer más grandes. Por otro lado, para proporcionar un tiempo de retorno reducido del muelle 74 de la válvula de rebote, se pueden utilizar menos aberturas 95, o las aberturas se pueden hacer más pequeñas.

Debe apreciarse que el conjunto de válvula de alta frecuencia sujeto 75 proporciona un diseño menos complejo y de menor costo que los conjuntos de válvula de la técnica anterior para proporcionar una fuerza de amortiguación de alta frecuencia y/o baja desplazamiento, mientras que también proporciona ventajas de rendimiento. Actuar sólo sobre el muelle 74 de la válvula de rebote ayuda a mejorar la comodidad sin deteriorar otros atributos de rendimiento del vehículo. Se debe apreciar que el conjunto de válvula de alta frecuencia 75 se puede utilizar ventajosamente en amortiguadores de tubo doble y monotubo con válvulas de tipo "+". También se debe apreciar que el nivel de fuerza de amortiguación a baja frecuencia de carrera está sustancialmente definido por la válvula de rebote 60 y el muelle de la válvula de rebote 74 y, por tanto, no se ve afectado en gran medida por la presente invención.

Obviamente, son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las enseñanzas anteriores y se pueden llevar a la práctica de otra manera distinta de la descrita específicamente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Estos antecedentes se deben interpretar para cubrir cualquier combinación en la que la novedad inventiva ejerza su utilidad. El uso de la palabra "dicho" en las reivindicaciones del aparato se refiere a un antecedente que es una recitación positiva que se pretende incluir en la cobertura de las reivindicaciones, mientras que la palabra "el" precede a una palabra que no se supone que esté incluida en la cobertura de las reivindicaciones

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de amortiguador hidráulico (20) que incluye:

un tubo (22) que se extiende alrededor y a lo largo de un eje y que define una cámara (46, 48);

5 un pistón principal (44) dispuesto de manera deslizante en dicho tubo (22) y que divide dicho tubo (22) en una sección de compresión (46) y una sección de rebote (48) y que se puede mover en una carrera de compresión hacia dicha sección de compresión (46) y una carrera de rebote hacia dicha sección de rebote (48);

teniendo dicho pistón principal (44) un extremo superior (50) vuelto hacia dicha sección de rebote (48) de dicha cámara y un extremo inferior (52) vuelto hacia dicha sección de compresión (46) de dicha cámara (46, 48);

10 una varilla (34) conectada a, y que se extiende a través de, dicho pistón principal (44) en dichas secciones de compresión y rebote (46, 48);

dicho pistón principal (44) define un pasaje de compresión (54) que se extiende entre dichos extremos superior e inferior (50, 52) de dicho pistón principal (44) y que conecta de manera fluida dichas secciones de compresión y rebote (46, 48);

15 una válvula de compresión (56) recubriendo dicho pasaje de compresión (54) en dicho extremo superior (50) de dicho pistón principal (44) para permitir que el fluido pase desde dicha sección de compresión (46) a dicha sección de rebote (48) durante una carrera de compresión de dicho pistón principal (44) mientras se evita que el fluido pase desde dicha sección de rebote (48) a dicha sección de compresión (46) a través de dicho pasaje de compresión (54);

definiendo además dicho pistón (44) un pasaje de rebote (58) que se extiende entre dichos extremos inferior y superior (50, 52) de dicho pistón principal (44) y conecta de manera fluida dichas secciones de compresión y rebote (46, 48);

20 una válvula de rebote (60) recubriendo dicho pasaje de rebote (58) en dicho extremo inferior (52) de dicho pistón principal (44) para permitir que el fluido pase desde dicha sección de rebote (48) a dicha sección de compresión (46) durante una carrera de rebote de dicho pistón principal (44) mientras se evita que el fluido pase desde dicha sección de compresión (46) a dicha sección de rebote (48) a través de dicho pasaje de rebote (58);

25 caracterizado por que el conjunto de amortiguador hidráulico (20) incluye además un alojamiento suplementario (68) dispuesto alrededor de dicha varilla (34) en dicha sección de compresión (46) y dispuesta axialmente contra dicha válvula de rebote (60) y definiendo un compartimento (78, 80) y siendo axialmente móvil con respecto a dicha varilla (34);

un muelle (74) que empuja dicho alojamiento suplementario (68) hacia dicha válvula de rebote (60);

30 un pistón de alta frecuencia (76) fijado con relación a dicha varilla (34) dentro de dicho alojamiento suplementario (68) y que separa dicho compartimento (78, 80) en un segmento inferior (78) y un segmento superior (80) y que define al menos un pasaje de alta frecuencia (88) que conecta de forma fluida dicho segmento superior (80) y dicho segmento inferior (78); y

35 una válvula de alta frecuencia (91, 93) recubriendo dicho pasaje de alta frecuencia (88) en una cara inferior (82) de dicho pistón de alta frecuencia (76) y que permite que el fluido pase a través de dicho pasaje de alta frecuencia (88) desde dicho segmento superior (80) a dicho segmento inferior (78) mientras inhibe sustancialmente el pasaje de fluido desde dicho segmento inferior (78) a dicho segmento superior (80) para mover axialmente dicho alojamiento (68) alejándolo de dicha válvula de rebote (60) para proporcionar una reducción de fuerza de amortiguación durante situaciones de vibraciones de alta frecuencia o de baja amplitud,

40 en donde una tuerca de tope (64, 66) está fijada alrededor de dicha varilla (34) en dicha sección de compresión (46), y en donde dicha tuerca de tope (64, 66) incluye una parte de funda (64) que se extiende axialmente y una parte de pestaña (66) que se extiende radialmente hacia fuera desde dicha parte de funda (64), y en donde dicho alojamiento suplementario (68) y dicho pistón de alta frecuencia (76) están colocados alrededor de dicha parte de funda (64) de dicha tuerca de tope (64, 66), y donde dicho muelle (74) se extiende entre dicha parte de pestaña (66) y dicho alojamiento suplementario (68),

45 en donde dicha válvula de alta frecuencia (91, 93) define al menos una abertura (95) para permitir que el fluido pase desde dicho segmento inferior (78) a dicho segmento superior (80) a través de dicho al menos un pasaje de alta frecuencia (88), en donde una primera anchura de dicha al menos una abertura (95) es menor que una segunda anchura de dicho al menos un pasaje de alta frecuencia (88).

50 2. El conjunto de amortiguador hidráulico (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha válvula de alta frecuencia (91, 93) es una pila de discos de alta frecuencia que incluye al menos un primer disco (91) de material flexible dispuesto contra dicha cara inferior (82) de dicho pistón de alta frecuencia (76) y un segundo disco (93) de material flexible recubriendo dicho primer disco (91).

3. El conjunto de amortiguador hidráulico (20) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho primer disco (91) de dicha válvula de alta frecuencia (91, 93) tiene una circunferencia exterior y en el que dicho primer disco (91) define dicha al menos una abertura (95) que se extiende radialmente hacia dentro desde dicha circunferencia exterior en alineación con dicho pasaje de alta frecuencia (88).
- 5 4. El conjunto de amortiguador hidráulico (20) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho al menos un pasaje de alta frecuencia (88) incluye una pluralidad de pasajes de alta frecuencia (88), y en el que dicha al menos una abertura (95) de dicho primer disco (91) incluye una pluralidad de aberturas (95) cada una alineada con uno de dichos pasajes de alta frecuencia (88).
- 10 5. El conjunto de amortiguador hidráulico (20) como se establece en la reivindicación 4, en el que dicha pluralidad de pasajes de alta frecuencia (88) están uniformemente espaciados circunferencialmente entre sí, y en el que dicha pluralidad de aberturas (95) de dicho primer disco (91) están uniformemente circunferencialmente espaciadas unas de otras.
6. El conjunto de amortiguador hidráulico (20) según se establece en la reivindicación 4 o 5, en el que dicha pluralidad de pasajes de alta frecuencia (88) incluye nueve pasajes de alta frecuencia (88).
- 15 7. El conjunto de amortiguador hidráulico (20) como se establece en una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que dicha pluralidad de aberturas (95) incluye seis aberturas.
8. El conjunto de amortiguador hidráulico (20) como se establece en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que incluye además una obturación (86) situada radialmente entre dicho pistón de alta frecuencia (76) y dicho alojamiento suplementario (68) para evitar que los fluidos pasen entre dicho pistón de alta frecuencia (76) y dicho alojamiento
20 suplementario (68).
9. El conjunto de amortiguador hidráulico (20) como se establece en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho alojamiento suplementario (68) incluye una pared exterior (70) que se extiende axialmente y una pared radial (71) que se extiende radialmente hacia dentro desde dicha pared exterior (70) hasta una tuerca de tope (64, 66).
- 25 10. El conjunto de amortiguador hidráulico (20) según se establece en la reivindicación 9, en el que dicha pared exterior (70) de dicho alojamiento suplementario (68) define al menos un pasaje radial (72) que conecta de manera fluida dicha sección de compresión (46) de dicha cámara (46, 48) con dicho compartimento (78, 80) de dicho alojamiento suplementario (68).
- 30 11. El conjunto de amortiguador hidráulico (20) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicha pared exterior (70) de dicho al menos un pasaje radial (72) incluye una pluralidad de pasajes radiales (72) espaciados circunferencialmente entre sí.

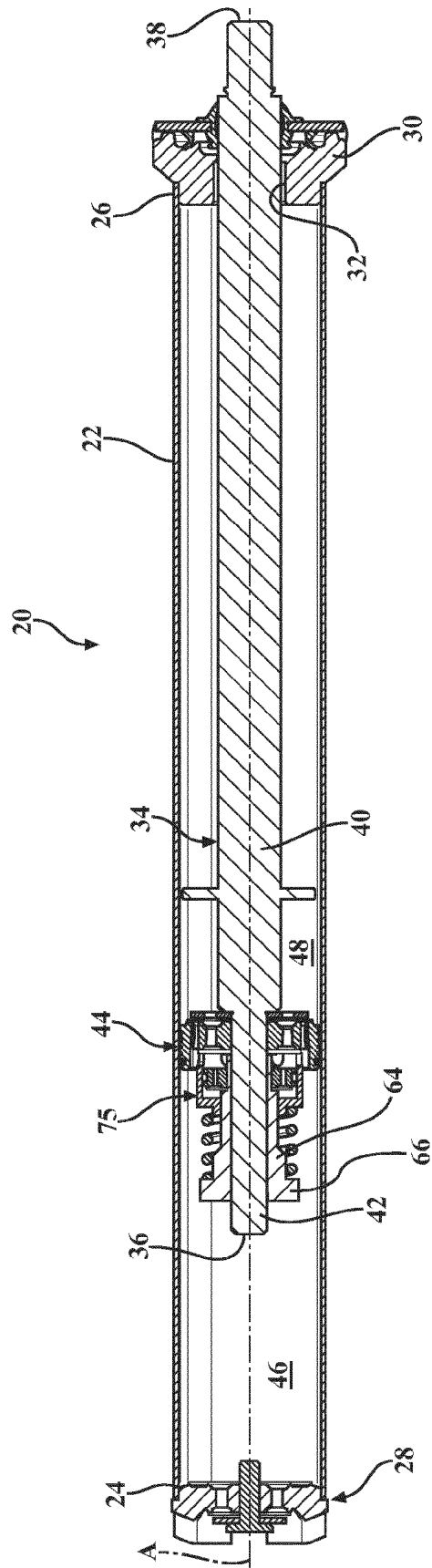


FIG. 1

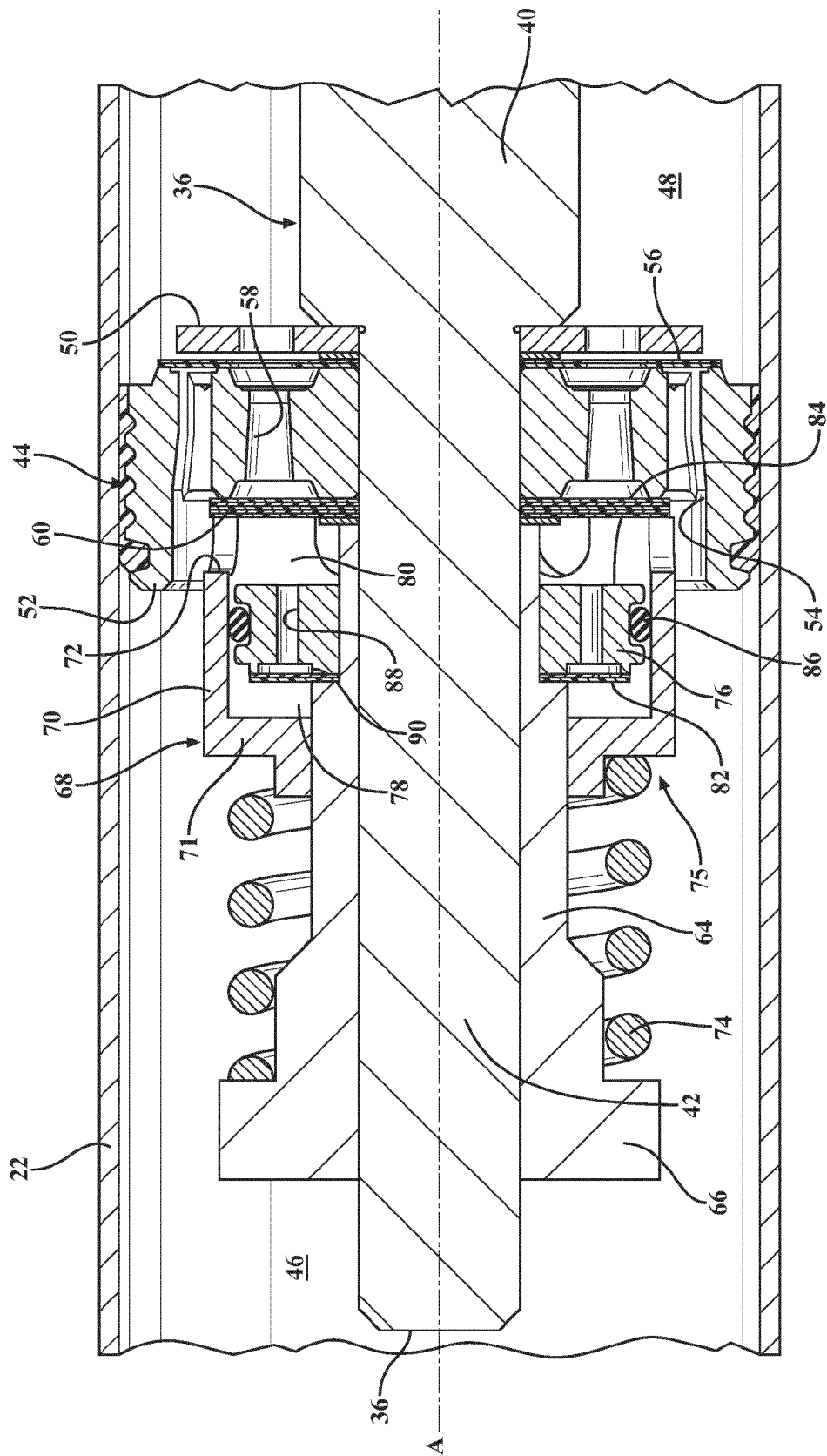


FIG. 2

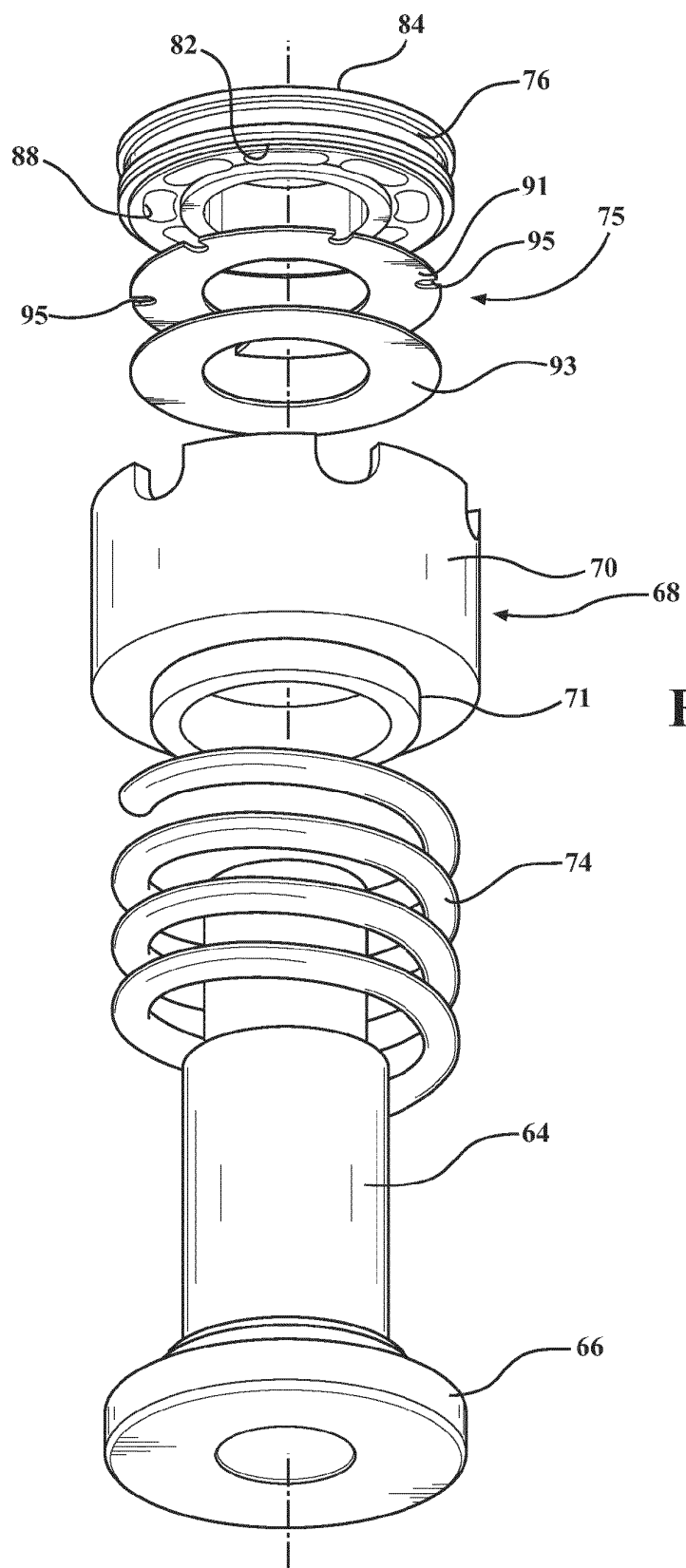


FIG. 3

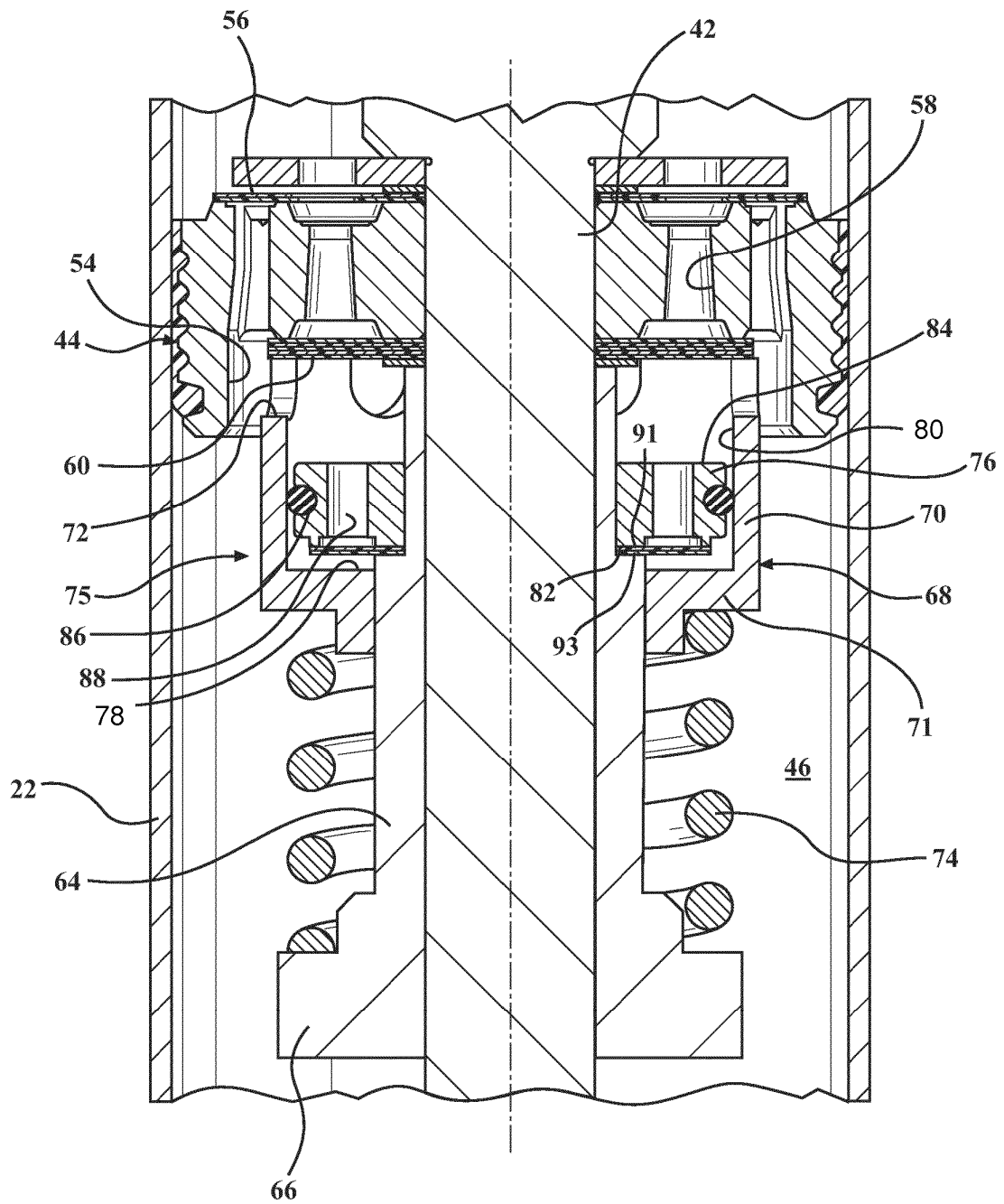


FIG. 4

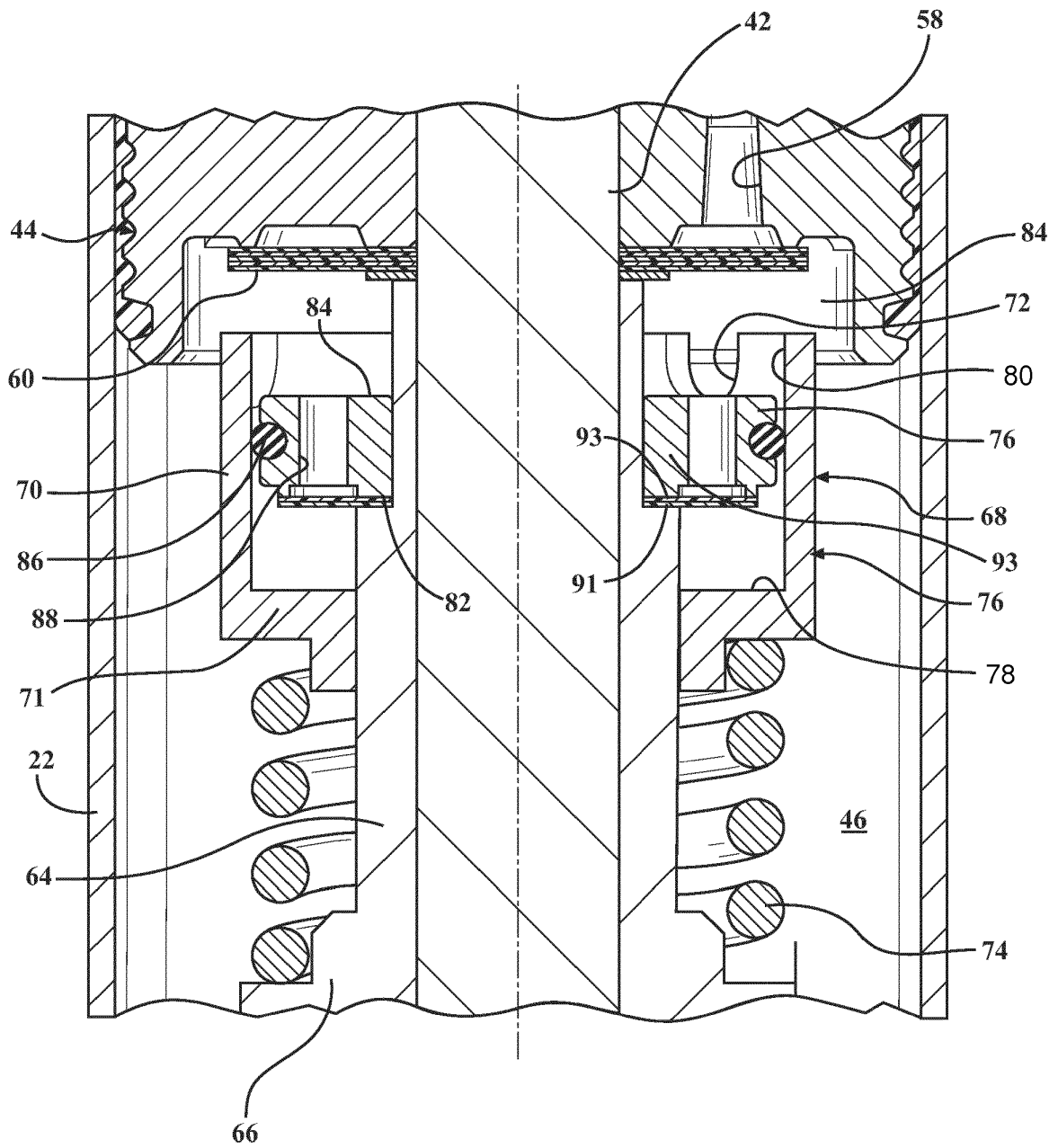


FIG. 5