

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 800**

51 Int. Cl.:

F16F 9/50 (2006.01)

F16F 9/49 (2006.01)

B60G 17/08 (2006.01)

F16F 9/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2014 PCT/CN2014/089653**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15078254**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2014 E 14866151 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 3074657**

54 Título: **Mecanismo de accionamiento para un amortiguador controlable**

30 Prioridad:

26.11.2013 US 201361908817 P

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

26.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FARJOUR, ALIREZA;
BARTA, DAVID JOHN;
HURTT, MICHAEL W.;
RINN, MICHAEL S. y
SCHLANGEN, TIMOTHY MICHAEL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 710 800 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

Mecanismo de accionamiento para un amortiguador controlable

Campo técnico

La presente invención se refiere generalmente a un conjunto de amortiguador de fluido para su uso en un vehículo.

5 Antecedentes

Los conjuntos de amortiguador se pueden dividir en dos categorías: amortiguadores de fricción, que tienen elementos sólidos, y amortiguadores hidráulicos, que tienen elementos fluidos. Los amortiguadores hidráulicos se utilizan en el sistema de suspensión de un vehículo. Según esto, un subconjunto de pistón se mueve en una cámara de fluido en un movimiento ascendente, conocido como una carrera de rebote, y un movimiento descendente, conocido como una carrera de compresión. El caudal de fluido hidráulico permitido a través del subconjunto de pistón determina la caída de presión y una fuerza de amortiguación. Una fuerza de amortiguación alta da como resultado una suspensión rígida y una fuerza de amortiguación baja da como resultado una suspensión blanda. Una suspensión rígida da como resultado una capacidad de rendimiento más activa, mientras que una suspensión blanda da como resultado una experiencia de marcha más cómoda.

15 El principal inconveniente de los conjuntos de amortiguador convencionales es el compromiso entre la suspensión rígida y la suspensión blanda. Según esto, la suspensión rígida incluye alta amortiguación y rendimiento activo, y la suspensión blanda incluye baja amortiguación y una marcha más cómoda. La suspensión rígida da como resultado una conducción activa, pero tiene un impacto negativo en el ruido y el aislamiento. La suspensión blanda mejora el aislamiento, pero afecta negativamente a la conducción activa.

20 El subconjunto de pistón en un conjunto de amortiguador de fluido convencional incluye una pluralidad de discos para controlar el flujo de fluido a través del subconjunto de pistón por la fuerza requerida para abrir una pluralidad de pasos al flexionar los discos. Los discos y pasos están diseñados y ajustados para un compromiso óptimo entre la suspensión rígida y la suspensión blanda. El cambio del ajuste del amortiguador de una configuración de suspensión rígida a una configuración de suspensión blanda requiere el desmontaje del conjunto de amortiguador de fluido y la modificación de la fuerza necesaria para flexionar los discos (es decir, la rigidez de los discos).

Para poder ajustar rápidamente entre la suspensión rígida y la suspensión blanda sin desmontaje, se ha incorporado un accionador para ajustar la fuerza de amortiguación en los discos desde los pasos para permitir que los discos se flexionen en respuesta a la presión del fluido hidráulico y abrir los pasos, para ajustar y ablandar de este modo la suspensión.

30 Se describe un conjunto de amortiguador de fluido de este tipo en la Patente de Estados Unidos 5.054.809, de Yamaoka et al, que comprende un alojamiento que tiene una pared que se extiende anularmente a lo largo de un eje central para definir una cámara de fluido para contener un fluido hidráulico. Un subconjunto de pistón define una superficie superior y una superficie inferior que definen una periferia que se extiende axialmente entre las mismas y se puede deslizar a lo largo de la pared del alojamiento entre una carrera de rebote y una carrera de compresión. Una pluralidad de pasos de entrada de flujo permiten que el fluido hidráulico fluya a través del subconjunto de pistón durante la carrera de rebote y está dispuesto al menos un disco de rebote en la superficie inferior del subconjunto de pistón para restringir el flujo del fluido hidráulico a través de los pasos de entrada de flujo. El disco de rebote se asienta sobre un retén y un resorte empuja el retén hacia el disco de rebote. Un sujetador hace tope con el resorte para precargar de manera ajustable el resorte axialmente contra el retén para empujar el retén contra el disco de rebote. La barra incluye un accionador piezoeléctrico para ejercer una fuerza axial directamente sobre el disco de rebote en direcciones opuestas a la fuerza de empuje del resorte para ajustar entre la suspensión rígida y la suspensión blanda.

45 La publicación de patente US 5133434 describe un amortiguador de fuerza de amortiguación variable que tiene dos trayectorias de flujo de fluido de bote y rebote separadas, cuya trayectoria de fluido de bote está activa para permitir el flujo de fluido en una carrera de bote de pistón y la trayectoria de fluido de rebote está activa para permitir el flujo de fluido en una carrera de rebote de pistón. Un primer dispositivo de restricción de flujo está asociado con la trayectoria de fluido de bote para ajustar el área de la trayectoria de flujo de fluido de la trayectoria de fluido de bote, cuyo primer dispositivo de restricción de flujo es variable en cuanto a la magnitud de la restricción del flujo de fluido para ajustar las características de amortiguación para la carrera de bote de pistón. Un segundo dispositivo de restricción de flujo está asociado con la trayectoria de flujo de fluido de rebote, cuyo segundo dispositivo de restricción de flujo es variable en cuanto a la magnitud de restricción de flujo para ajustar las características de amortiguación para la carrera de rebote de pistón. El primer y segundo dispositivos de restricción de flujo son operables independientemente entre sí.

55 Además, el documento WO 2013/086761 también describe un conjunto de amortiguador de fluido que comprende todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Compendio

5 La invención reivindicada es un conjunto de amortiguador de fluido para su uso en un vehículo como se describe en el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende además un accionador conectado al retén para mover dicho retén axialmente para comprimir el resorte a lo largo del eje central para desacoplar el retén del disco de rebote para permitir que el disco de rebote se flexione únicamente en respuesta a la presión del fluido hidráulico procedente de la carrera de rebote para abrir los pasos de entrada de fluido del subconjunto de pistón y reducir la fuerza de amortiguación durante la carrera de rebote.

Además, las reivindicaciones 2 a 5 proporcionan realizaciones particulares de la invención.

10 La invención, en su aspecto más amplio, proporciona un conjunto de amortiguador de fluido que usa un accionador para permitir la capacidad de control del conjunto de amortiguador de fluido en tiempo real, y un rendimiento mejorado de marcha y conducción. El uso de la invención del accionador permite además una reducción en la complejidad porque la capacidad de desplazamiento del accionador elimina la necesidad de más de un amortiguador, minimizando de este modo el tamaño y el coste total del amortiguador. La invención también elimina el compromiso entre la conducción y el aislamiento al permitir que el conjunto de amortiguador de fluido se ajuste rápidamente entre la suspensión rígida, lo que proporciona un rendimiento activo y una suspensión blanda, lo que
15 proporciona una marcha más cómoda

Breve descripción de los dibujos

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

20 La Figura 1 es una vista fragmentaria en perspectiva de una realización de habilitación, de conjunto de amortiguador de fluido,

la Figura 2 es una vista en sección transversal fragmentaria, en perspectiva, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1,

la Figura 3 es una vista en sección transversal vertical fragmentaria del conjunto de amortiguador de fluido,

25 la Figura 4A es una vista en sección transversal fragmentaria ampliada tomada dentro del recuadro señalado con 4A de la Figura 3 y que muestra el conjunto de amortiguador de fluido durante el funcionamiento neutro,

la Figura 4B es una vista en sección transversal fragmentaria ampliada, como la Figura 4A, pero que muestra la carrera de rebote,

30 la Figura 4C es una vista en sección transversal fragmentaria ampliada, como la Figura 4A, pero que muestra la carrera de compresión,

la Figura 5 es una vista en perspectiva del subconjunto de pistón,

la Figura 6 es una vista en sección transversal, en perspectiva, tomada a lo largo de la línea 6-6 de la Figura 5, para mostrar los pasos de salida de flujo,

35 la Figura 7 es una vista en sección transversal, en perspectiva, tomada a lo largo de la línea 7-7 de la Figura 5, para mostrar los pasos de entrada de flujo, y

la Figura 8 es una vista en perspectiva de la superficie superior del subconjunto de pistón.

Descripción detallada

Un conjunto de amortiguador de fluido para su uso en un vehículo, construido de acuerdo con la presente invención, se muestra en las Figuras 1 a 8.

40 Un alojamiento 20, como se indica en general en la Figura 3, que tiene una tapa y una parte inferior definidos por una pared de forma tubular que se extiende anularmente en torno y a lo largo de un eje geométrico central A, presenta una cámara de fluido que se extiende entre la tapa y la parte inferior de la pared para contener un fluido hidráulico. El alojamiento 20 está cerrado en la parte inferior para conectar el alojamiento 20 a un soporte inferior del vehículo. El conjunto de amortiguador de fluido, como se muestra en general en las Figuras 2 a 4C, está dispuesto
45 en la cámara de fluido del alojamiento 20 y se extiende a través de la tapa del alojamiento 20 para conectar el conjunto de amortiguador de fluido a un soporte superior del vehículo, por ejemplo, la suspensión del vehículo.

Un subconjunto de pistón 22, 24, 26 está dispuesto de manera deslizante a lo largo de, y en acoplamiento de obturación con, la pared del alojamiento 20 y se extiende radialmente desde el eje central A para definir una periferia 22 que se extiende axialmente entre, y que define, una superficie superior 24 y una la superficie inferior 26 para
50 deslizar y obturar el acoplamiento con la pared del alojamiento 20 entre una carrera de rebote, que se muestra en la

Figura 4B, y una carrera de compresión, que se muestra en la Figura 4C. Una junta de estanqueidad 28 se extiende axial y concéntricamente en torno al subconjunto de pistón 22, 24, 26 y está dispuesta entre la pared del alojamiento 20 y la periferia 22 del subconjunto de pistón 22, 24, 26 para evitar que el fluido hidráulico fluya entre las mismas. La junta 28 puede moldearse alrededor de ranuras anulares en el subconjunto de pistón 22, 24, 26 para bloquearse en el acoplamiento con el subconjunto de pistón 22, 24, 26. Como se muestra mejor en la Figura 7, el subconjunto de pistón 22, 24, 26 define una pluralidad de pasos de entrada de flujo 30 que divergen en relación con el eje central A desde la superficie inferior 26 y se extienden radialmente hacia fuera hasta la superficie superior 24 del subconjunto de pistón 22, 24, 26. Los pasos de entrada de flujo 30 permiten que el fluido hidráulico fluya axialmente a través del subconjunto de pistón 22, 24, 26 durante la carrera de rebote, que se muestra en la Figura 4B. Como se muestra mejor en la Figura 6, el subconjunto de pistón 22, 24, 26 define además una pluralidad de pasos de salida de flujo 32 que se extienden paralelos al eje central A entre la superficie superior 24 y la superficie inferior 26 del subconjunto de pistón 22, 24, 26. Los pasos de salida de flujo 32 permiten que el fluido hidráulico fluya axialmente a través del subconjunto de pistón 22, 24, 26 durante la carrera de compresión, como se muestra en la Figura 4C. Los pasos de entrada de flujo 30 se extienden radialmente hacia dentro y separados de los pasos de salida de flujo 32 hacia el eje central A.

Una pluralidad de discos 34, 36 incluye una pluralidad de discos de compresión 34 y al menos un disco de rebote 36. Los discos de compresión 34 están dispuestos concéntricamente con, y apoyados en, la superficie superior 24 del subconjunto de pistón 22, 24, 26 para restringir flujo del fluido hidráulico a través de los pasos de salida de flujo 32. El disco de rebote 36 está dispuesto concéntricamente con, y apoyado en, la superficie inferior 26 del subconjunto de pistón 22, 24, 26 para restringir el flujo del fluido hidráulico a través de los pasos de entrada de flujo 30. El subconjunto de pistón 22, 24, 26 y los discos 34, 36 definen un orificio de forma cilíndrica que se extiende a lo largo del eje central A entre la superficie superior 24 y la superficie inferior 26 del subconjunto de pistón 22, 24, 26 y a través de los discos 34, 36.

Un vástago 37, 38, 40 que tiene una barra de conexión 37 está dispuesto en el alojamiento 20 y se extiende a lo largo del eje central A a través del alojamiento 20 para montar el conjunto de amortiguador de fluido en el soporte superior del vehículo. El vástago 37, 38, 40 tiene además una sección transversal grande 38 de forma cilíndrica que se acopla de forma roscada a la barra de conexión 37 y una sección transversal pequeña 40 de forma cilíndrica. La sección transversal grande 38 y la sección transversal pequeña 40 del vástago 37, 38, 40 definen un escalón 42 que se extiende radialmente entre la sección transversal grande 38 y la sección transversal pequeña 40. Una arandela superior 44 está intercalada entre el escalón 42 y los discos de compresión 34 para reaccionar entre el escalón 42 y los discos de compresión 34. La arandela superior 44 tiene una cara superior plana que se acopla con el escalón 42 y una cara inferior 46 que se curva en el sentido de alejarse del acoplamiento con los discos de compresión 34. La cara inferior 46 permite que los discos de compresión 34 se flexionen en una distancia creciente gradualmente o se curven en el sentido de alejarse de la superficie superior 24 del subconjunto de pistón 22, 24, 26, como se ilustra en la Figura 4C. La sección transversal pequeña 40 del vástago 37, 38, 40 se extiende a lo largo del eje central A a través del orificio en el subconjunto de pistón 22, 24, 26 hasta un extremo terminal para accionar el subconjunto de pistón 22, 24, 26 entre la carrera de rebote y la carrera de compresión. La sección transversal pequeña 40 del vástago 37, 38, 40 presenta una porción hueca de forma cilíndrica que está dispuesta en la sección transversal pequeña 40 en el eje central A y se extiende a lo largo del eje central A hacia el extremo terminal de la sección transversal pequeña 40 que soporta de forma roscada un sujetador 48.

El subconjunto de pistón 22, 24, 26 define además un rebaje 50 de forma cilíndrica que es concéntrico con el eje central A y se extiende axialmente hacia la superficie inferior 26 del subconjunto de pistón 22, 24, 26. Una tuerca de sujeción 52 de forma poligonal está dispuesta en el rebaje 50 del subconjunto de pistón 22, 24, 26 y está dispuesta de forma roscada en la sección transversal pequeña 40 del vástago 37, 38, 40 para que esté concéntrica al eje central A. La tuerca de sujeción 52 se acopla al disco de rebote 36 contra la superficie inferior 26 del subconjunto de pistón 22, 24, 26. La superficie inferior 26 del subconjunto de pistón 22, 24, 26 define una cavidad anular en la que terminan los pasos de entrada de flujo 30, y el disco de rebote 36 cubre esta cavidad anular. Una arandela inferior 54 está intercalada entre el disco de rebote 36 y la tuerca de sujeción 52 para intercalar axialmente el disco de rebote 36 contra la superficie inferior 26 del subconjunto de pistón 22, 24, 26 alrededor de la superficie inferior 26 del subconjunto de pistón 22, 24, 26, y radialmente hacia dentro desde la cavidad anular para permitir que el disco de rebote 36 se flexione en una distancia creciente gradualmente o se curve en el sentido de alejarse de la superficie inferior 26 del subconjunto de pistón 22, 24, 26.

Un retén 56, 58 está dispuesto en el rebaje 50 del subconjunto de pistón 22, 24, 26 e incluye un cilindro 56 y una brida 58. El cilindro 56 se extiende axialmente y es concéntrico en torno a la tuerca de sujeción 52 y la brida 58 se extiende radialmente hacia fuera desde el cilindro 56 en torno a la tuerca de sujeción 52 y la arandela inferior 54 para acoplar el disco de rebote 36 contra la superficie inferior 26 del subconjunto de pistón 22, 24, 26. Un resorte 60 reacciona con, y se coloca anularmente en torno al, extremo terminal de la sección transversal pequeña 40 del vástago 37, 38, 40 y se extiende entre un extremo activo que se acopla a la brida 58 del retén 56, 58 y el sujetador 48 en un extremo reactivo del vástago 37, 38, 40 para empujar la brida 58 del retén 56, 58 hacia y adyacente al disco de rebote 36. El sujetador 48 precarga de manera ajustable el resorte 60 axialmente contra la brida 58 del retén 56, 58 para empujar la brida 58 contra el disco de rebote 36.

Un accionador 62, 64 está soportado por, y situado dentro del, vástago 37, 38, 40, y está conectado al retén 56, 58

para mover el retén 56, 58 axialmente y desacoplar la brida 58 del retén 56, 58 del disco de rebote 36 para permitir que el disco de rebote 36 se flexione en respuesta a la presión del fluido hidráulico de la carrera de rebote. El accionador 62, 64 incluye un dispositivo piezoeléctrico 62, que es operado eléctricamente por un controlador, y un amplificador 64. El dispositivo piezoeléctrico 62 está dispuesto en la sección transversal grande 38 del vástago 37, 38, 40 y se extiende entre un extremo superior 66 y un extremo inferior 68 para aplicar una fuerza axial al retén 56, 58. Un anillo de compresión superior 70 está dispuesto entre el extremo superior 66 del dispositivo piezoeléctrico 62 y la barra de conexión 37 del vástago 37, 38, 40. Un anillo de compresión inferior 72 se apoya en el extremo inferior 68 del dispositivo piezoeléctrico 62. El anillo de compresión superior 70 y el anillo de compresión inferior 72 empujan el dispositivo piezoeléctrico 62 a una posición neutra mientras se permite el movimiento axial del mismo. El amplificador 64 está dispuesto en la sección transversal grande 38 del vástago 37, 38, 40 y que se extiende axialmente a lo largo del eje central A entre el anillo de compresión inferior 72 y el escalón 42 del vástago 37, 38, 40. El amplificador 64 aumenta la fuerza axial del dispositivo piezoeléctrico 62 con respecto al retén 56, 58. El accionador 62, 64 define un compartimiento 74 que se extiende de forma troncocónica hacia el interior a lo largo del eje central A entre el amplificador 64 y la sección transversal pequeña 40 del vástago 37, 38, 40 para contener fluido hidráulico para desplazar la fuerza axial del amplificador 64 al retén 56, 58. En la realización de habilitación, el amplificador 64 adopta la forma de un fluido incompresible. Sin embargo, debe apreciarse que el amplificador 64 podría tener, como alternativa, otras formas, tales como, pero sin limitación, un émbolo o cualquier amplificador hidráulico de carrera. Por ejemplo, se puede usar un cono de caucho de material elastómero como el amplificador 64.

Un árbol o fuste 76 se extiende desde el amplificador 64 del accionador 62, 64 dentro de la porción hueca de la sección transversal pequeña 40 con ranuras 78 en la misma para recibir un pasador 80. El árbol 76 se extiende desde el amplificador 64, adyacente al escalón 42, hasta un extremo de unión que está adyacente al extremo terminal de la sección transversal pequeña 40 para transmitir el movimiento axialmente desde el amplificador 64 al retén 56, 58. El extremo terminal de la sección transversal pequeña 40 del vástago 37, 38, 40 presenta el par de las ranuras 78, teniendo cada ranura 78 una forma rectangular alargada a lo largo del eje central A. El par de ranuras 78 se extiende axialmente a lo largo de la sección transversal pequeña 40 del vástago 37, 38, 40 y perpendicularmente a través de la sección transversal pequeña 40 del vástago 37, 38, 40. El pasador 80 tiene una sección transversal circular o rectangular y se extiende a través del árbol 76, las ranuras 78 del vástago 37, 38, 40, y entre los lados opuestos del cilindro 56 del retén 56, 58 para mover el retén 56, 58 axialmente. Como resultado, el pasador 80 comprime el resorte 60 axialmente a lo largo del eje central A para desacoplar el retén 56, 58 del disco de rebote 36 para permitir que el disco de rebote 36 se flexione únicamente en respuesta a la presión del fluido hidráulico de la carrera de rebote hasta abrir los pasos de entrada de flujo 30 del subconjunto de pistón 22, 24, 26 y reducir la fuerza de amortiguación durante la carrera de rebote, como se ilustra en la Figura 4B.

Durante el funcionamiento, el accionador 62, 64 es accionado eléctricamente por el controlador para suministrar una tensión al accionador 62, 64 para empujar el retén 56, 58 hacia abajo, reduciendo de este modo la precarga sobre el disco de rebote 36. En respuesta a la tensión suministrada al accionador 62, 64, el dispositivo piezoeléctrico 62 se expande y se extiende a lo largo del eje central A para empujar el retén 56, 58 a lo largo del eje central A. Por consiguiente, el disco de rebote 36 se desviará a una fuerza de amortiguación inferior durante la carrera de rebote que da como resultado una suspensión más blanda para proporcionar aislamiento para una marcha más cómoda, como se muestra en la Figura 4B. De otro modo, cuando el accionador 62, 64 se desactiva, el vástago 37, 38, 40 no ejercerá fuerza sobre el retén 56, 58, dando como resultado el nivel más alto de fuerza de amortiguación disponible y proporcionando una suspensión rígida durante la carrera de rebote. Como se muestra en la Figura 4A, el conjunto de amortiguador de fluido se encuentra en una operación neutra en la que el accionador 62, 64 está desactivado. Como se muestra en la Figura 4C, el conjunto de amortiguador de fluido está funcionando en la carrera de compresión en la que el accionador 62, 64 está desactivado y el fluido hidráulico fluye axialmente a través de los pasos de salida 32 y flexiona los discos de compresión 34 alejándolos de los pasos de salida 32.

Obviamente, son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las enseñanzas anteriores y pueden ponerse en práctica de manera diferente a la descrita específicamente mientras se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. El uso de la palabra "dicho/a" en las reivindicaciones del aparato se refiere a un antecedente que es una mención positiva que se pretende incluir en la cobertura de las reivindicaciones, mientras que la palabra "el/la" precede a una palabra que no debe incluirse en la cobertura de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de amortiguador de fluido para su uso en un vehículo, que comprende;

un alojamiento (20) que tiene una pared que se extiende anularmente en torno a, y a lo largo de, un eje geométrico central, que define una cámara de fluido para contener un fluido hidráulico,
- 5 un subconjunto de pistón (22, 24, 26) que se extiende radialmente desde dicho eje central para definir una periferia (22) dispuesta en dicha cámara de fluido y que define una superficie superior (24) y una superficie inferior (26), estando dicha periferia (22) extendida axialmente entre las mismas y deslizable entre una carrera de rebote y una carrera de compresión,

definiendo dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) una pluralidad de pasos de entrada flujo (30) para permitir que el
- 10 fluido hidráulico fluya a través de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) durante la carrera de rebote,

una pluralidad de discos (34, 36) que incluyen un disco de rebote (36) dispuesto en dicha superficie inferior (26) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) para restringir el flujo del fluido hidráulico a través de dichos pasos de entrada de flujo (30),
- 15 un vástago (37, 38, 40) que se extiende a lo largo de dicho eje central y a través de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) hasta un extremo terminal para accionar dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) entre la carrera de rebote y la carrera de compresión ,

un retén (56, 58) dispuesto sobre dicho disco de rebote (36) para acoplar dicho disco de rebote (36) contra dicha superficie inferior (26) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26),
- 20 un resorte (60) que reacciona con, y está dispuesto de manera anular en torno a, dicho extremo terminal de dicho vástago (37, 38, 40) para empujar dicho retén (56, 58) hacia dicho disco de rebote (36), **caracterizado por que** el conjunto comprende además un accionador (62, 64) soportado por, y dentro de, dicho vástago (37, 38, 40) y conectado a dicho retén (56, 58) para mover dicho retén (56, 58) axialmente para comprimir dicho resorte (60) a lo largo de dicho eje central desacoplando dicho retén (56, 58) de dicho disco de rebote (36) para permitir que dicho disco de rebote (36) se flexione únicamente en respuesta a la presión del fluido hidráulico de la carrera de rebote
- 25 para abrir dichos pasos de entrada flujo (30) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) y reducir la fuerza de amortiguación durante la carrera de rebote.
2. El conjunto de amortiguador de fluido como se expone en la reivindicación 1, que incluye un árbol (76) conectado a dicho retén (56, 58) para transmitir el movimiento desde dicho accionador (62, 64) a dicho retén (56, 58).
- 30 3. El conjunto de amortiguador de fluido como se expone en la reivindicación 2, en el que dicho extremo terminal de dicho vástago (37, 38, 40) presenta un par de ranuras (78) que se extienden axialmente a lo largo de dicho vástago (37, 38, 40) y perpendicularmente a través de dicho vástago (37, 38, 40).
- 35 4. El conjunto de amortiguador de fluido como se expone en la reivindicación 3, que incluye un pasador (80) que se extiende a través de dicho árbol (76) para realizar un movimiento axial con el mismo y a través de dichas ranuras (78) de dicho vástago (37, 38, 40) y entre, y está fijo a, los lados opuestos de dicho retén (56, 58) para mover dicho retén (56, 58) axialmente y comprimir dicho resorte (60) a lo largo de dicho eje central para desacoplar dicho retén (56, 58) de dicho disco de rebote (36) para permitir que dicho disco de rebote (36) abra dichos pasos de entrada de flujo (30) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) y reducir la fuerza de amortiguación durante la carrera de rebote.
- 40 5. El conjunto de amortiguador de fluido de acuerdo con la reivindicación 4, para su uso en un vehículo, en el que dicho subconjunto de pistón está dispuesto de manera deslizante en acoplamiento de obturación con dicha pared de dicho alojamiento y además el conjunto comprende

una junta de estanqueidad (28) de material orgánico polímero que se extiende axial y concéntricamente en torno a dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) y dispuesto entre dicha pared de dicho alojamiento (20) y dicha periferia
- 45 (22) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) para evitar que el fluido hidráulico fluya entre los mismos,

definiendo dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) dicha pluralidad de los pasos de entrada de flujo (30) que divergen con respecto a dicho eje central desde dicha superficie inferior (26) y extendiéndose radialmente hacia fuera hasta dicha superficie superior (24) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26),
- 50 definiendo además dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) una pluralidad de pasos de salida de flujo (32) que se extienden paralelos a dicho eje central entre dicha superficie superior (24) y dicha superficie inferior (26) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) para permitir que el fluido hidráulico fluya axialmente a través de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) durante la carrera de compresión,

extendiéndose dichos pasos de entrada de flujo (30) radialmente hacia dentro y separados de dichos pasos de

salida de flujo (32) hacia dicho eje central,

5 incluyendo dicha pluralidad de discos (34, 36) una pluralidad de discos de compresión (34) y al menos uno de dichos discos de rebote (36), estando dichos discos de compresión (34) dispuestos concéntricamente con, y apoyados en, dicha superficie superior (24) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) para restringir el flujo del fluido hidráulico a través de dichos pasos de salida de flujo (32), y estando dicho disco de rebote (36) dispuesto concéntricamente con, y apoyado en, dicha superficie inferior (26) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) para restringir el flujo del fluido hidráulico a través de dichos pasos de entrada de flujo (30),

10 definiendo dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) y dichos discos (34, 36) un orificio de forma cilíndrica que se extiende a lo largo de dicho eje central entre dicha superficie superior (24) y dicha superficie inferior (26) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26),

teniendo dicho vástago (37, 38, 40) una barra de conexión (37) dispuesta en dicho alojamiento (20) y que se extiende a lo largo de dicho eje central y hacia fuera a través y desde dicho alojamiento (20) para montar el conjunto de amortiguador de fluido en el vehículo,

15 teniendo además dicho vástago (37, 38, 40) una sección transversal grande (38) de forma cilíndrica que se acopla de forma roscada a dicha barra de conexión (37) y una sección transversal pequeña (40) de forma cilíndrica para definir un escalón (42) que se extiende radialmente entre dicha sección transversal grande (38) y dicha sección transversal pequeña (40) para accionar dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) entre la carrera de rebote y la carrera de compresión,

20 una arandela superior (44) intercalada entre dicho escalón (42) de dicho vástago (37, 38, 40) y dichos discos de compresión (34) para reaccionar entre dicho escalón (42) de dicho vástago (37, 38, 40) y dichos discos de compresión (34),

25 teniendo dicha arandela superior (44) una cara superior plana que se acopla a dicho escalón (42) y una cara inferior que se curva en el sentido de alejarse del acoplamiento con dichos discos de compresión (34) para permitir que dichos discos de compresión (34) se flexionen alejándose de dicha superficie superior (24) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26),

extendiéndose dicha sección transversal pequeña (40) de dicho vástago (37, 38, 40) a lo largo de dicho eje central y a través de dicho orificio de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) hasta dicho extremo terminal,

30 presentando dicha sección transversal pequeña (40) de dicho vástago (37, 38, 40) una porción hueca de forma cilíndrica dispuesta en dicha sección transversal pequeña (40) y en dicho eje central y que se extiende a lo largo de dicho eje central hasta dicho extremo terminal de dicha sección transversal pequeña (40),

definiendo además dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) un rebaje (50) de forma cilíndrica, concéntrico con dicho eje central y que se extiende axialmente hacia dicha superficie inferior (26) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26),

35 una tuerca de sujeción (52) de forma poligonal dispuesta en dicho rebaje (50) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) y dispuesta de forma roscada en dicha sección transversal pequeña (40) de dicho vástago (37, 38, 40) y concéntrica con dicho eje central y que acopla dicho disco de rebote (36) contra dicha superficie inferior (26) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26),

40 una arandela inferior (54) intercalada entre dicho disco de rebote (36) y dicha tuerca de sujeción (52) para intercalar axialmente dicho disco de rebote (36) contra dicha superficie inferior (26) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) para permitir que dicho disco de rebote (36) se flexione en una distancia creciente gradualmente o se curve en el sentido de alejarse de dicha superficie inferior (26) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26),

45 estando dicho retén (56, 58) dispuesto en dicho rebaje (50) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) e incluyendo un cilindro (56) que se extiende axial y concéntricamente en torno a dicha tuerca de sujeción (52) y una brida (58) que se extiende radialmente hacia fuera desde dicho cilindro (56) en torno a dicha tuerca de sujeción (52) y dicha arandela inferior (54) para acoplar dicho disco de rebote (36) contra dicha superficie inferior (26) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26),

50 reaccionando dicho resorte (60) con, y estando dispuesto anularmente alrededor de, dicho extremo terminal de dicha sección transversal pequeña (40) de dicho vástago (37, 38, 40) y extendiéndose entre un extremo activo que se acopla a dicha brida (58) de dicho retén (56, 58) y un extremo reactivo para empujar dicha brida (58) de dicho retén (56, 58) hacia dicho disco de rebote (36),

un sujetador (48) de forma poligonal que se acopla de forma roscada a dicho extremo terminal de dicha sección transversal pequeña (40) y que se apoya en dicho extremo reactivo de dicho resorte (60) y concéntrico con dicho eje central para precargar de manera ajustable dicho resorte (60) axialmente contra dicha brida (58) de dicho retén (56, 58) para empujar dicha brida (58) contra dicho disco de rebote (36),

- estando dicho accionador (62, 64) soportado por, y dentro de, dicho vástago (37, 38, 40) y conectado a dicho retén (56, 58) que incluye un dispositivo piezoeléctrico (62) operado eléctricamente por un controlador y dispuesto en dicha sección transversal grande (38) de dicho vástago (37, 38, 40) y que se extiende entre un extremo superior (66) y un extremo inferior (68) para aplicar una fuerza axial a dicho retén (56, 58),
- 5 un anillo de compresión superior (70) dispuesto entre dicho extremo superior (66) de dicho dispositivo piezoeléctrico (62) y dicha barra de conexión (37) de dicho vástago (37, 38, 40), y un anillo de compresión inferior (72) que se apoya en dicho extremo inferior (68) de dicho dispositivo piezoeléctrico (62) para empujar dicho dispositivo piezoeléctrico (62) hasta una posición neutra mientras permite el movimiento axial del mismo,
- 10 incluyendo además dicho accionador (62, 64) un amplificador (64) dispuesto en dicha sección transversal grande (38) de dicho vástago (37, 38, 40) y extendiéndose axialmente a lo largo de dicho eje central entre dicho anillo de compresión inferior (72) y dicho escalón (42) de dicho vástago (37, 38, 40) para aumentar la fuerza axial de dicho dispositivo piezoeléctrico (62) a dicho retén (56, 58),
- 15 definiendo dicho accionador (62, 64) un compartimiento (74) que se extiende de forma troncocónica hacia dentro a lo largo de dicho eje central entre dicho amplificador (64) y dicha sección transversal pequeña (40) de dicho vástago (37, 38, 40) para contener fluido hidráulico y desplazar la fuerza axial de dicho amplificador (64) a dicho retén (56, 58), extendiéndose dicho árbol (76) dentro de dicha porción hueca de dicha sección transversal pequeña (40) desde dicho amplificador (64), adyacente a dicho saliente (42), hasta un extremo de unión adyacente a dicho extremo terminal de dicha sección transversal pequeña (40) para transmitir el movimiento axialmente de dicho amplificador (64) a dicho retén (56, 58),
- 20 presentando dicho extremo terminal de dicha sección transversal pequeña (40) de dicho vástago (37, 38, 40) dicho par de ranuras (78), teniendo cada ranura (78) una forma rectangular alargada que se extiende axialmente a lo largo de dicha sección transversal pequeña (40) de dicho vástago (37, 38, 40) y perpendicularmente a través de dicha sección transversal pequeña (40) de dicho vástago (37, 38, 40),
- 25 un pasador (80) que tiene una sección transversal rectangular que se extiende a través de dicho árbol (76) para movimiento axial con el mismo y a través de dichas ranuras (78) en dicha sección transversal pequeña (40) de dicho vástago (37, 38, 40) y entre, y fijado a, lados opuestos de dicho cilindro (56) de dicho retén (56, 58) para mover dicho retén (56, 58) axialmente y comprimir dicho resorte (60) axialmente a lo largo de dicho eje central para desacoplar dicha brida (58) de dicho retén (56, 58) de dicho disco de rebote (36) para permitir que dicho disco de rebote (36) se flexione únicamente en respuesta a la presión del fluido hidráulico de la carrera de rebote para abrir dichos pasos de entrada de flujo (30) de dicho subconjunto de pistón (22, 24, 26) y reducir la fuerza de amortiguación durante la carrera de rebote.
- 30

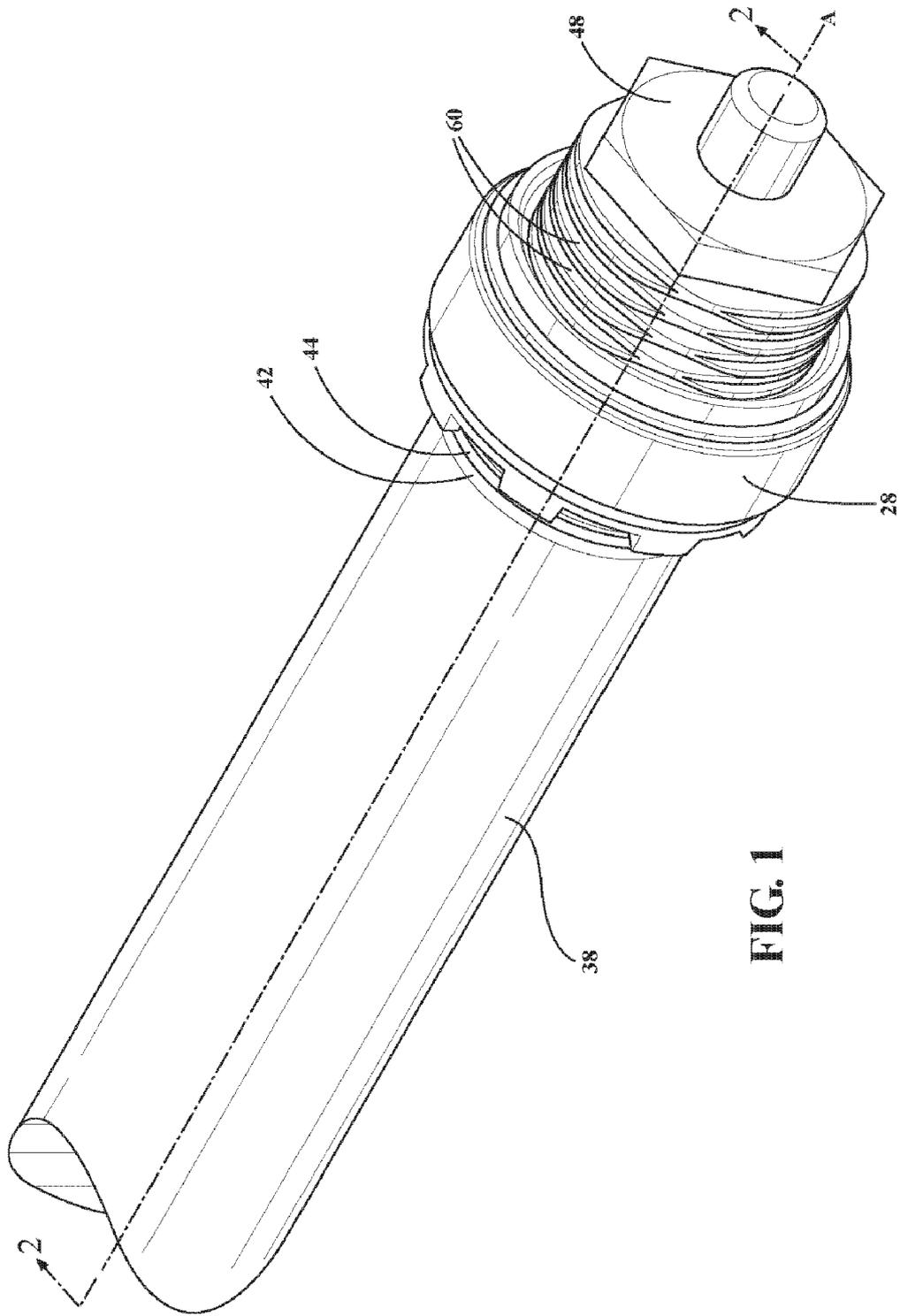


FIG. 1

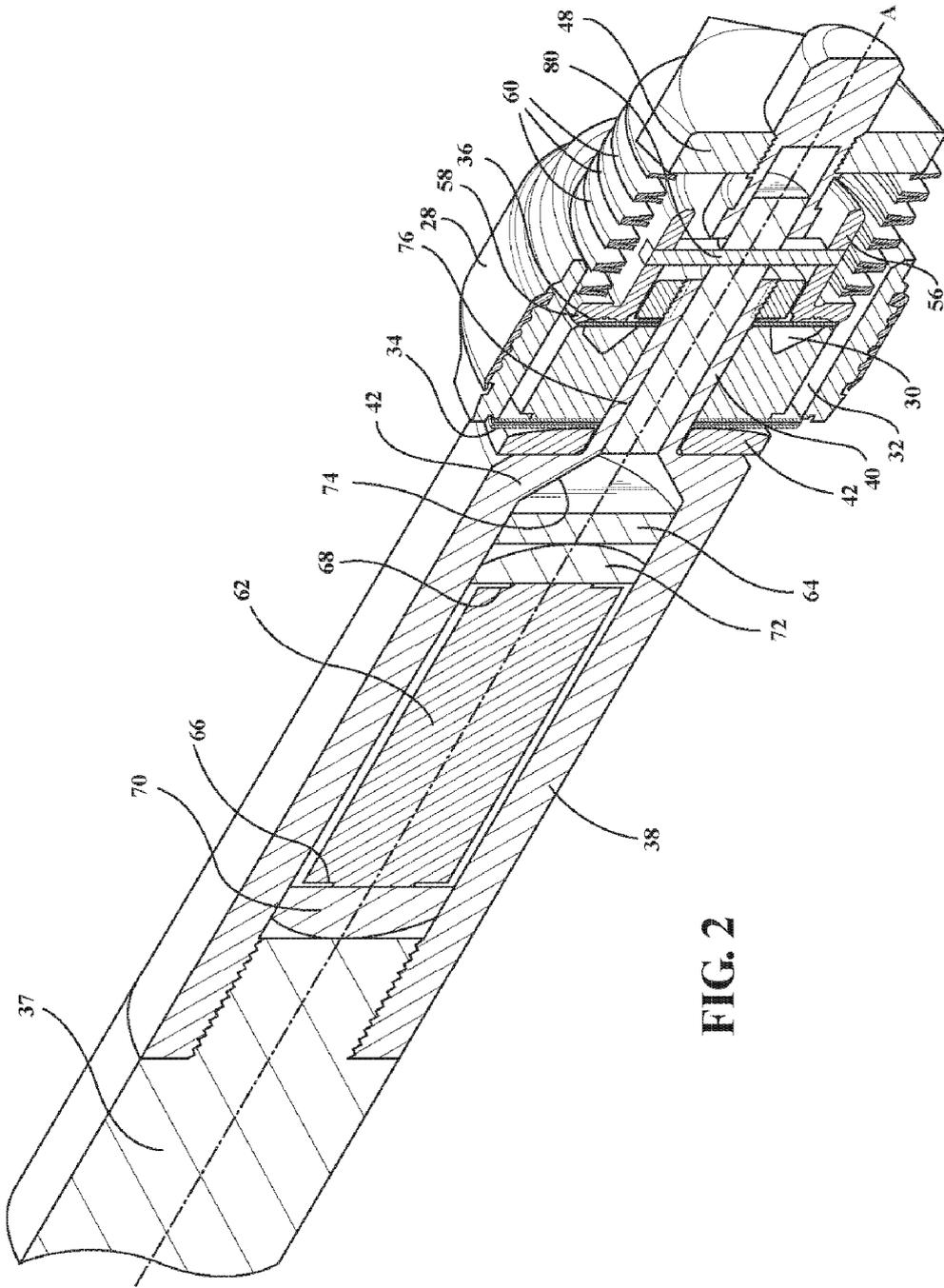
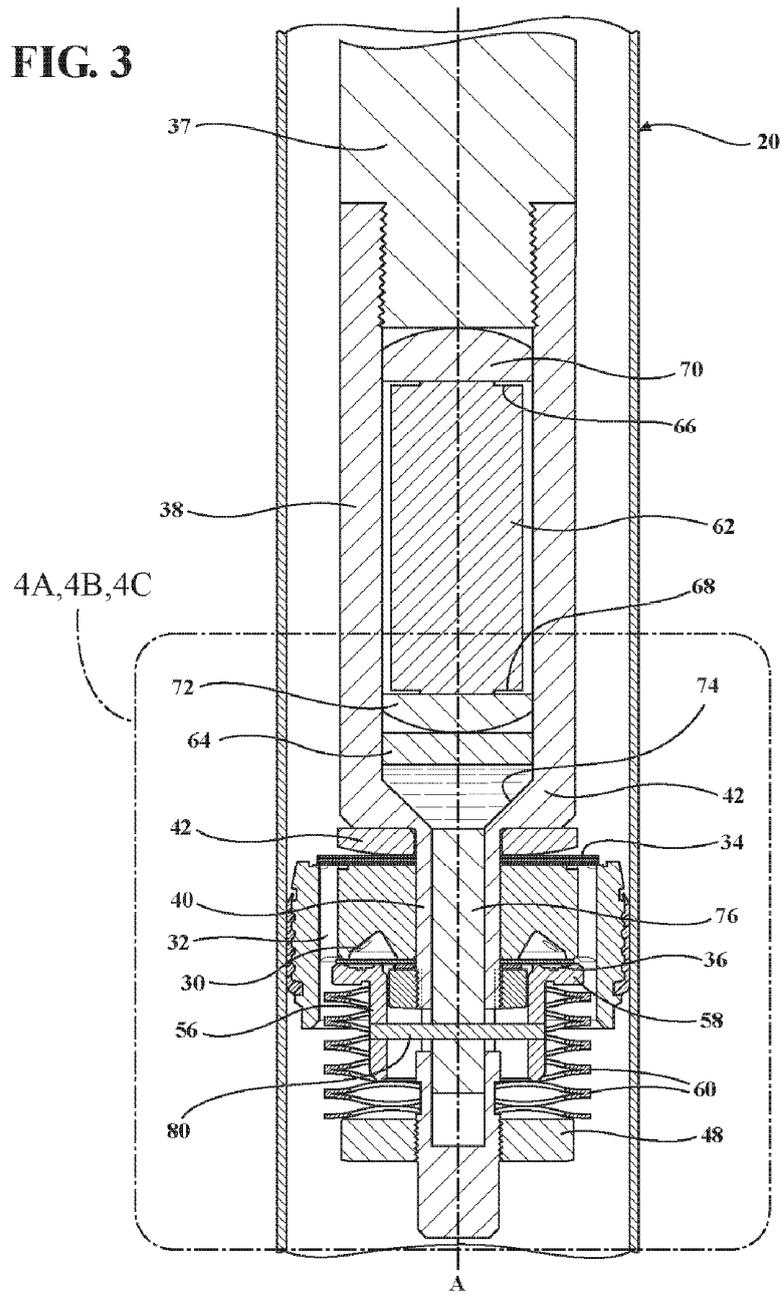


FIG. 3



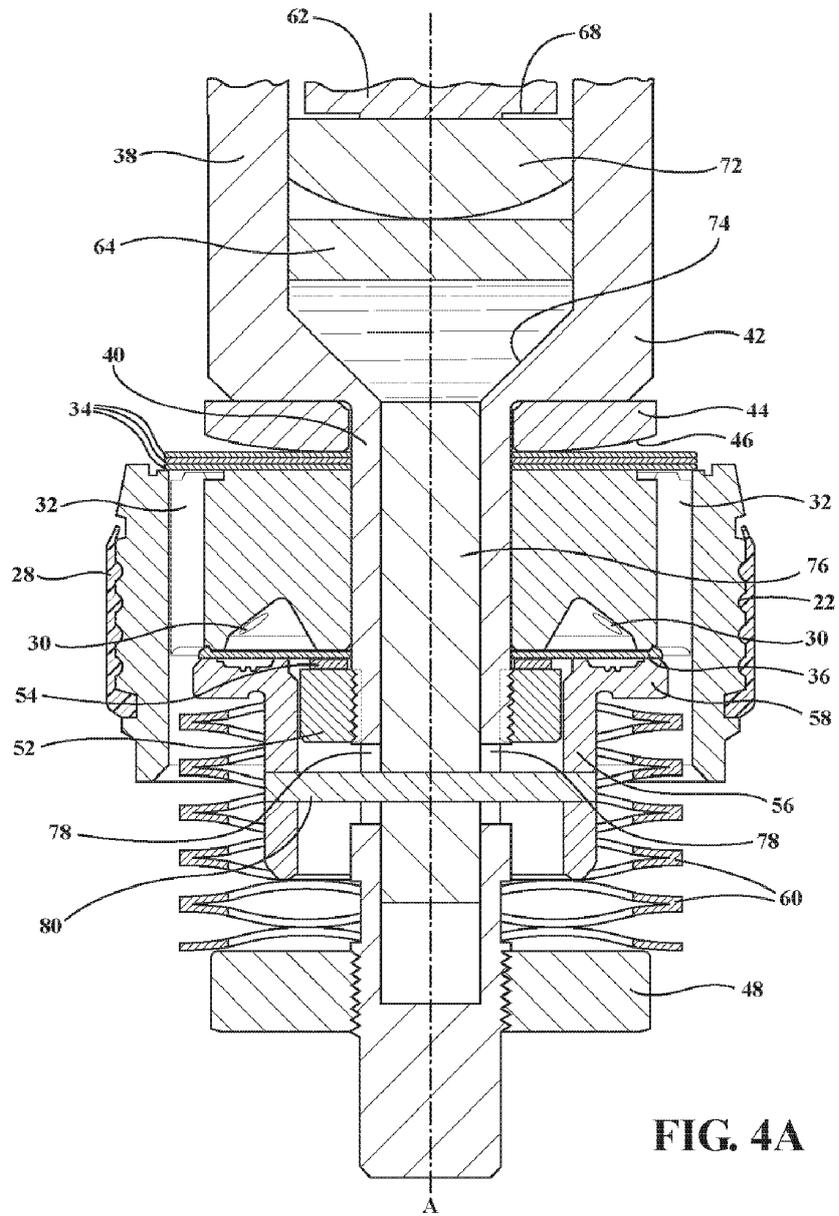


FIG. 4A

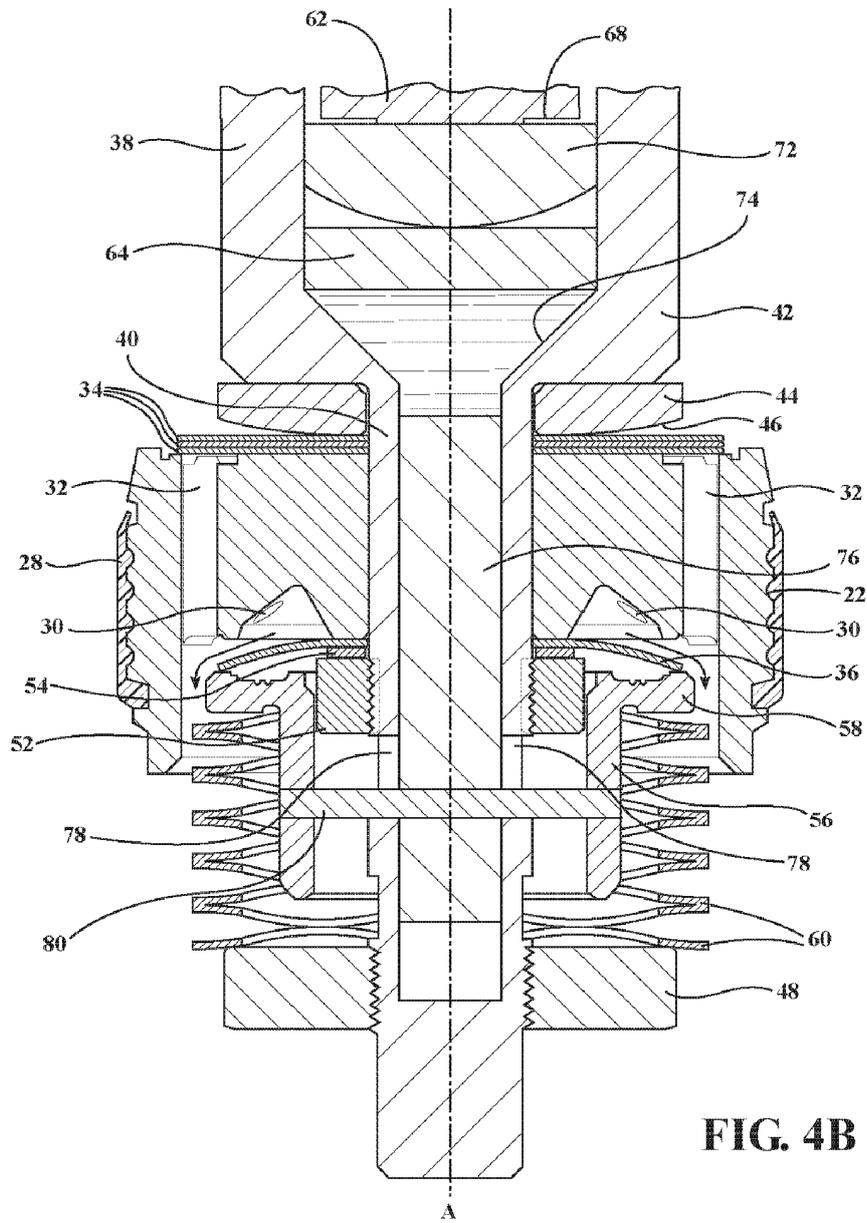


FIG. 4B

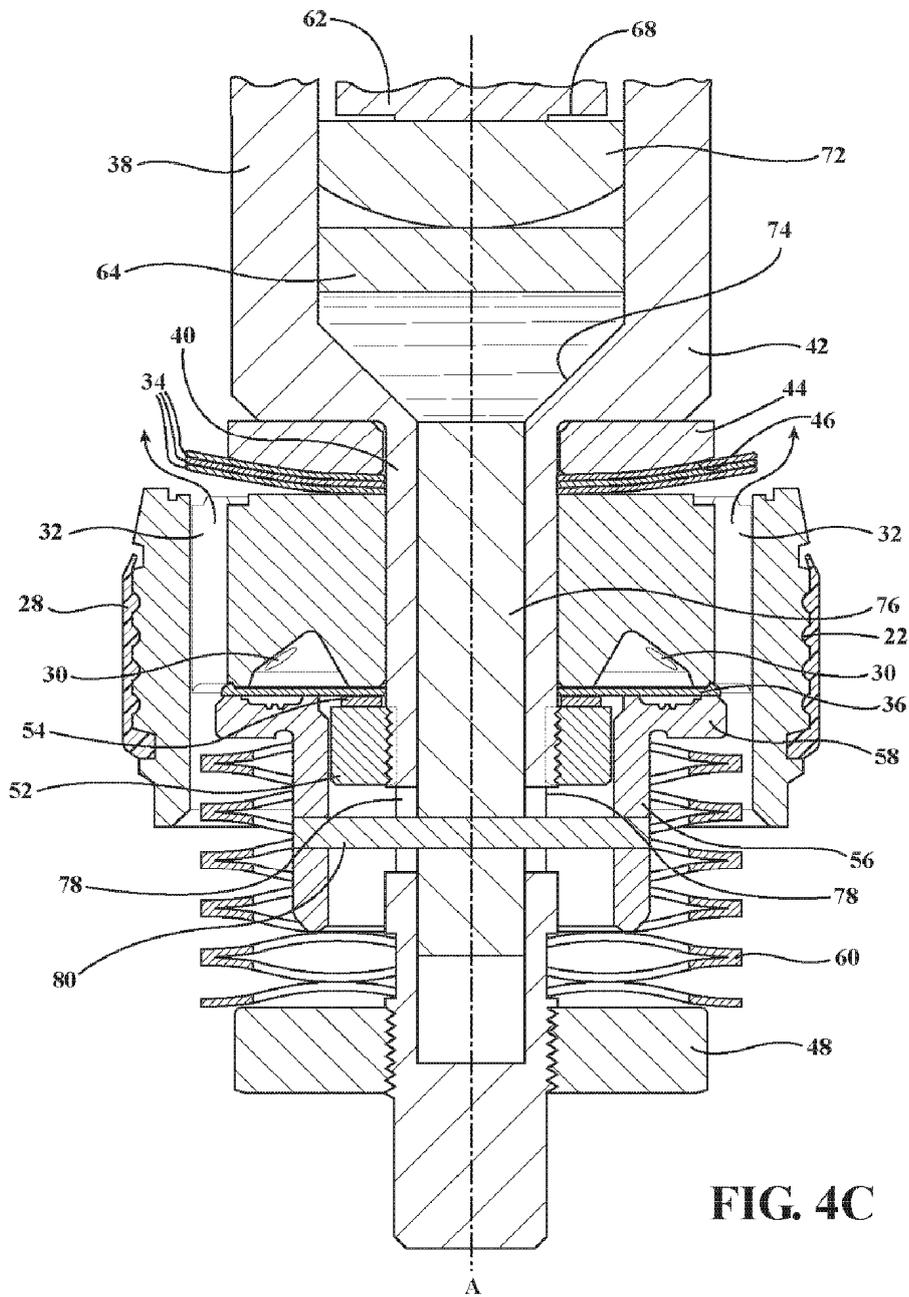


FIG. 4C

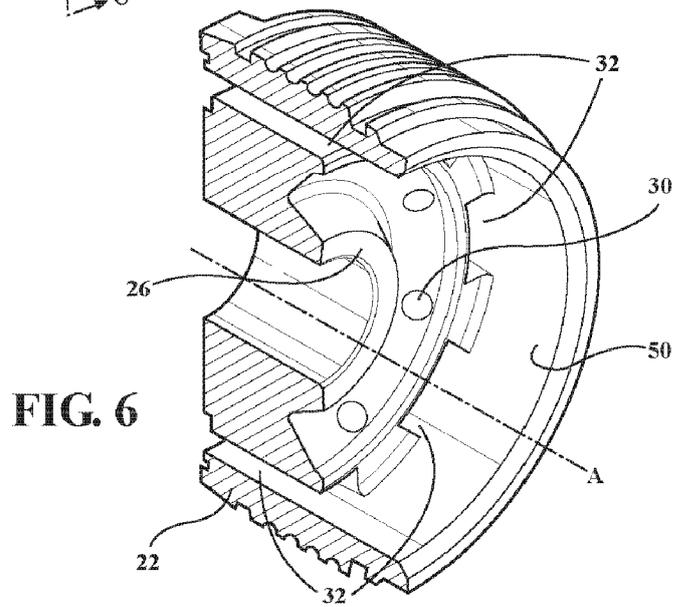
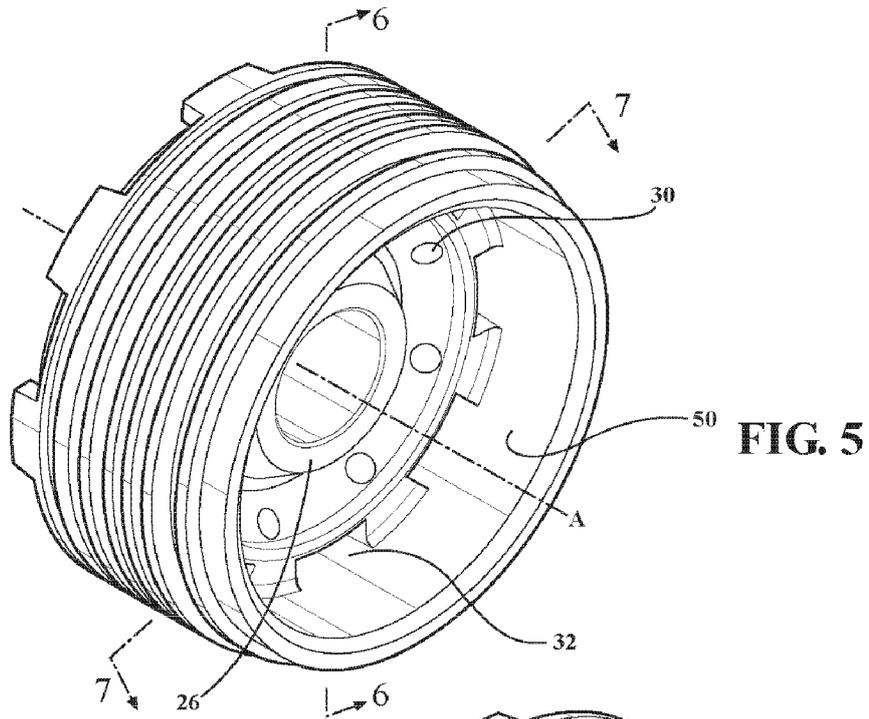


FIG. 7

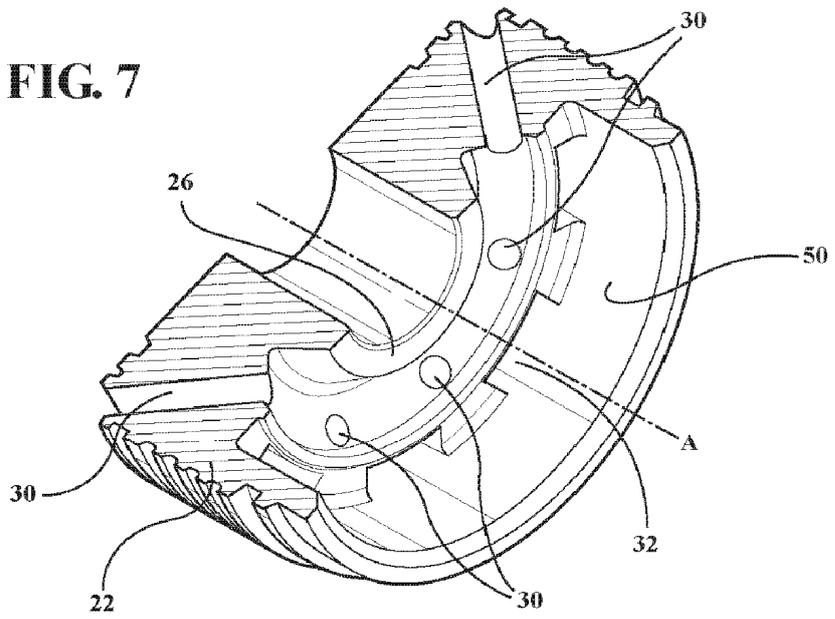


FIG. 8

