



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 270 294**

51 Int. Cl.:  
**B60G 17/056** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04253247 .3**

86 Fecha de presentación : **01.06.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1484205**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2004**

54 Título: **Amortiguador de suspensión de vehículo con válvula niveladora de altura integral.**

30 Prioridad: **04.06.2003 US 453966**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2007**

73 Titular/es: **ArvinMeritor Technology, L.L.C.**  
**2135 West Maple Road**  
**Troy, Michigan 48084, US**

72 Inventor/es: **Sendrea, Darryl y**  
**Bell, Stephen Howard**

74 Agente: **Gallego Jiménez, José Fernando**

ES 2 270 294 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 de suspensión de vehículo con válvula niveladora de altura integral.

### Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a amortiguadores de suspensión de vehículo y más particularmente a amortiguadores de suspensión de vehículo con una capacidad de nivelación de la altura.

Las válvulas niveladoras de altura neumáticas usadas en los sistemas de suspensión neumática mantienen una altura de rodaje predeterminada mediante la regulación de aire presurizado dentro de un sistema de suspensión neumática. Los sistemas convencionales utilizan una válvula niveladora de altura externa para controlar la cantidad de aire que entra y sale de la suspensión neumática. Aunque son eficaces, las válvulas remotas requieren espacio de colocación adicional dentro del vehículo. Además, una válvula externa puede verse afectada negativamente por la suciedad y la humedad debido a que la válvula puede estar relativamente expuesta al ambiente.

Las válvulas niveladoras de altura integrales se están popularizando, pero comúnmente proporcionan una disposición relativamente compleja de pistón y manguito que rodea una amplia porción del cuerpo del amortiguador. Una disposición relativamente gruesa de pistón y manguito cubre una gran parte del amortiguador, lo que puede resultar en una mala disipación del calor. Las válvulas niveladoras de altura internas convencionales también utilizan habitualmente una disposición lineal del mecanismo de válvula. Esta disposición lineal puede introducir una cantidad significativa de tramo muerto dentro del amortiguador, bloqueando la articulación del amortiguador bajo determinadas geometrías del vehículo.

Por consiguiente, es deseable proporcionar un conjunto amortiguador con una válvula niveladora de altura integral compacta que maximice la disipación del calor y que tenga una buena relación de coste-eficacia.

El documento EP 1 122 459 describe un conjunto amortiguador que tiene una primera carcasa y una segunda carcasa desplazable respecto a la primera; una válvula niveladora de altura montada dentro de la primera carcasa; y un elemento accionador conectado entre dicha válvula niveladora de altura y dicha segunda carcasa.

El documento DE 1 047 640 describe un procedimiento para regular la cantidad de fluido dentro de un conjunto amortiguador, en el que una leva giratoria está conectada a un elemento telescópico de modo que la leva giratoria puede girar en respuesta al movimiento del elemento telescópico, y en el que una placa de válvula deslizante es impulsada hacia la leva giratoria de modo que la rotación de la leva desplaza linealmente la placa de válvula; de modo que se ajusta la altura del elemento telescópico en respuesta a dicho movimiento lineal.

### Sumario de la invención

La presente invención proporciona un conjunto amortiguador, que comprende:

una primera carcasa montada en un vástago de pistón;

una segunda carcasa montada en un cilindro de fluido que recibe dicho vástago de pistón, siendo dicha segunda carcasa desplazable respecto a dicha primera carcasa, moviéndose dicho vástago de pistón

respecto al cilindro de fluido;

una válvula niveladora de altura montada dentro de una de dichas primera y segunda carcasas; incluyendo dicha válvula niveladora de altura una válvula de entrada para admitir aire en una de dichas primera y segunda carcasas, y una válvula de escape para dejar salir aire de una de dichas primera y segunda carcasas al accionar dicha válvula niveladora de la altura; y

un elemento accionador flexible formado de un material flexible conectado entre dicha válvula niveladora de altura y la otra de dichas primera y segunda carcasas, estando dispuesto dicho elemento accionador flexible para accionar dicha válvula niveladora de altura para controlar dicha válvula de entrada, dejando entrar aire en una de dichas primera y segunda carcasas, y para controlar dicha válvula de escape, que deja salir aire de una de dichas primera y segunda carcasas, proporcionando la nivelación de la altura.

La presente invención también proporciona un procedimiento para regular la cantidad de fluido dentro de un conjunto amortiguador, comprendiendo las etapas siguientes:

1) conectar una leva giratoria a un elemento telescópico del conjunto amortiguador de modo que la leva giratoria gire en respuesta al movimiento del elemento telescópico, y que aloja la leva giratoria dentro de una carcasa en un elemento fijo del conjunto amortiguador;

2) impulsar una placa de válvula deslizante hacia la leva giratoria de modo que la rotación de dicha leva giratoria desplace dicha placa de válvula deslizante; y

3) ajustar la altura del elemento telescópico en respuesta al movimiento lineal de la placa de válvula deslizante,

comprendiendo además dicho procedimiento la etapa de:

4) conectar un cable accionador flexible entre la leva giratoria y el elemento telescópico de modo que la longitud desenrollada del cable accionador flexible cambie en respuesta a un cambio de la distancia entre el elemento telescópico y la carcasa.

### Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas de la presente invención serán fáciles de apreciar a medida que se entienda mejor haciendo referencia a la descripción detallada siguiente considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1A es una vista lateral de un vehículo que tenga una suspensión neumática ajustada a una altura predeterminada;

la Figura 1B es una vista lateral del vehículo de la Figura 1A en la que la suspensión neumática no se ha ajustado a la altura predeterminada;

la Figura 2 es una vista en perspectiva de la presente invención en la que una válvula niveladora de altura integral está alojada dentro de un extremo superior de un módulo de choque de suspensión neumática;

la Figura 3A es una vista en perspectiva de un conjunto amortiguador a una altura deseada;

la Figura 3A' es una vista de sección parcial detallada de la válvula niveladora de altura integral de la Figura 3A,

la Figura 3B es una vista en perspectiva de un conjunto amortiguador a una altura por debajo de una altura deseada;

la Figura 3B' es una vista de una sección parcial

detallada de la válvula niveladora de altura integral de la Figura 3B;

la Figura 3C es una vista en perspectiva de un conjunto amortiguador a una altura por encima de una altura deseada;

la Figura 3C' es una vista de una sección parcial detallada de la válvula niveladora de altura integral de la Figura 3C;

la Figura 4 es una vista en perspectiva de la presente invención en la que la válvula niveladora de altura integral de la Figura 2 está alojada dentro del extremo inferior de un módulo de choque de suspensión neumática;

la Figura 5 es una vista en perspectiva de la presente invención, en la que la válvula niveladora de altura integral de la Figura 2 está alojada dentro de la carcasa superior de un absorbedor de choque;

la Figura 6 es una vista en perspectiva de la presente invención, en la que la válvula niveladora de altura integral de la Figura 2 está alojada dentro de la carcasa inferior de un absorbedor de choque;

la Figura 7A es otra válvula niveladora de altura integral en la que las válvulas de entrada y de escape se accionan directamente con una leva en una dirección axial de acuerdo con la presente invención;

la Figura 7B es la válvula niveladora de altura integral de la Figura 7A en una condición abierta de admisión;

la Figura 7C es una válvula niveladora de altura integral de la Figura 7A en una condición abierta de escape;

la Figura 8 es una vista en perspectiva del elemento leva;

la Figura 9 es otra válvula niveladora de altura integral en la que las válvulas de admisión y de escape se accionan directamente con una leva en una dirección radial de acuerdo con la presente invención;

la Figura 10 es otra válvula niveladora de altura integral en la que una placa de válvula giratoria tiene válvulas de lumbrera axiales de acuerdo con la presente invención; y

la Figura 11 es otra válvula niveladora de altura integral en la que la válvula giratoria tiene válvulas de lumbrera radiales de acuerdo con la presente invención.

#### Descripción de las realizaciones preferentes

Con referencia a las Figuras, se muestra en las Figuras 1A y 1B un vehículo 10 con una suspensión neumática 12. En la Figura 1A, la suspensión se ha ajustado a una altura predeterminada h, en la que la presión de fluido dentro de la suspensión 12 cae dentro de un intervalo aceptable de modo que el vehículo 10 está relativamente nivelado. En la Figura 1B, el vehículo está en una condición cargada, que puede producirse, por ejemplo, si se introduce una carga distribuida desigualmente en el vehículo 10. Cuando ocurre esto, la suspensión 12 cae por debajo del intervalo aceptable y el vehículo 10 no está nivelado. Una válvula niveladora de altura funciona nivelando nuevamente el vehículo 10 mediante la adición de presión de fluido dentro de la suspensión 12, devolviendo la suspensión 12 a la altura predeterminada h. De manera similar, si se retira carga de un vehículo 10, la suspensión 12 se elevaría por encima del nivel aceptable y la válvula niveladora de altura liberaría presión de fluido de la suspensión neumática 12, nivelando nuevamente el vehículo 10.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una for-

ma de realización de la presente invención en la que se incorpora una válvula niveladora de altura 14 (representada esquemáticamente en la Figura 2 y en detalle en la Figura 3A') en el extremo superior de un amortiguador, como un módulo de choque de suspensión neumática 16. Debe entenderse que el término "amortiguador" como se utiliza en la presente memoria se interpreta ampliamente que incluye bolsas de aire, absorbedor de choques, suspensión neumática, módulos de choque de suspensión neumática, y similares. Un cilindro 18 contiene un pistón p como es conocido generalmente en la técnica. Un vástago 20 se extiende desde el cilindro 18 hacia el interior de una primera carcasa 22, que también es el extremo superior del módulo de choque de suspensión neumática 16. Una segunda carcasa 24 rodea el cilindro 18. La segunda carcasa 24 preferentemente es un componente acoplable por deslizamiento. Una bolsa de aire (parcialmente ilustrado con el número de referencia 26) está unida a la primera carcasa 22 y a la segunda carcasa 24 creando una cámara de aire c, como es conocida en la técnica. Las líneas de aire de admisión y de escape 562, 564 están unidas a la primera carcasa 22.

Un elemento accionador 28 está conectado a la válvula 14. En esta forma de realización, el elemento accionador 28 es flexible, como un cable, alambre, cuerda u otro elemento que pueda enrollarse en torno a una leva giratoria 30 (Figura 3A'). La válvula niveladora de altura 14 preferentemente está contenida dentro de la primera carcasa 22. El elemento accionador 28 se extiende desde la primera carcasa 22 y está fijado a la segunda carcasa 24. Cuando el vehículo está a la altura de rodaje, correspondiente a una distancia específica entre la primera y segunda carcasas, el elemento accionador 28 permite cerrar la válvula 14 y no añadir ni sacar aire de la suspensión neumática del vehículo para el ajuste de la altura del mismo.

En una forma de realización preferente, puede ser deseable poder compensar las tolerancias de fábrica en el conjunto amortiguador o suspensión neumática del vehículo al permitir el ajuste de la longitud desenrollada del elemento accionador 28 en la condición en la que la válvula 14 está cerrada. Los ajustes precisos de la longitud desenrollada del elemento accionador 28 en esta condición cerrada de la válvula 14 realizan ajustes precisos de la altura de rodaje de la suspensión neumática para un vehículo particular. En una forma de realización preferente esto puede llevarse a cabo con un tornillo de ajuste en el punto de unión del elemento accionador 28 a la segunda carcasa 24. Sin embargo, puede utilizarse cualquier medio para realizar ajustes precisos de la longitud desenrollada del elemento accionador 28 en la primera o segunda carcasas.

La Figura 3A' es una vista de una sección parcial detallada de la válvula niveladora de altura integral 14. El elemento accionador 28 está unido a la leva giratoria 30. Preferentemente, el elemento accionador 28 se enrolla en torno a una parte del carrete 560 conectada a la leva 30 de modo que los cambios en la longitud desenrollada del elemento accionador 28 permiten la rotación de la leva 30 en torno al eje C en una dirección o en otra. Una placa de válvula deslizante 32 está asentada contiguamente a la leva giratoria 30, mientras que un muelle de retorno 34 orienta la placa de válvula deslizante 32 hacia la leva 30 de modo que la rotación de la leva 30 desplaza linealmente

la placa de válvula deslizante 32 como se muestra con la flecha de doble cabeza en la Figura 3A'.

La placa de válvula deslizante 32 incluye un camino de flujo de admisión 36 y un camino de flujo de escape 38, los cuales pasan a través de la placa de válvula deslizante. En la primera carcasa 22 hay caminos de flujo de admisión 566 y de flujo de escape 568 correspondientes. En una forma de realización preferente, los caminos de flujo 566, 568 contienen válvulas de lumbreira de entrada y de escape 40, 41 con muelles de precarga 42, 43 de válvula de lumbreira de admisión y de escape para cerrar los caminos de flujo 566, 568 frente a la placa de válvula deslizante 32 cuando no están alineados con los caminos de flujo 36, 38. Los diámetros exteriores de las válvulas de lumbreira 40, 41 pueden sellarse a los contra-orificios de la primera o segunda carcasa, en las que están contenidas mediante la utilización de un sello dinámico S'', como un anillo O. Sin embargo, puede utilizarse cualquier procedimiento para sellar los caminos de flujo 566, 568 hacia la placa de válvula deslizante 32.

Alguna porción de los caminos de flujo 566, 568 de la carcasa 22 o de sus válvulas de lumbreira asociadas 40, 41, o de los caminos de flujo 36, 38 en la placa de válvula deslizante 32 es reducida en tamaño, para garantizar únicamente cambios de estado estable de la distancia d (Figuras 3B, 3C) permitiendo cambios significativos de flujo/presión de aire en la suspensión neumática, como por ejemplo cuando se añade una carga desigualmente colocada o se retira carga. La presencia de un punto de restricción del flujo de aire asegura que un cambio transitorio de la distancia d (Figura 3B), como cuando el vehículo pasa por encima de un bache, no pueda producir cambios significativos de flujo/presión de aire en la cámara c (Figura 2) debido a que no puede pasar una cantidad significativa de aire a través de la válvula 14 en un intervalo de tiempo tan corto.

Si, como se ha descrito anteriormente, se utiliza la válvula 14 dentro de la carcasa 22, la placa de válvula deslizante 32 incluye además una abertura 44 para recibir un pasador de retención 46 que se conecta dentro de la carcasa 22. La válvula 14 está radialmente descentrada a un lado respecto al centro de la primera carcasa 22, alejada de la posición central en la que el vástago 20 se une a la primera carcasa 22.

Una línea de aire de admisión 562 completa con accesorios conecta con un camino de flujo de admisión 566 en la carcasa 22 para transportar presión de aire desde la fuente de suministro del vehículo hacia el interior del módulo de choque de suspensión neumática, y en una forma de realización preferente, una línea de escape de aire 564, que puede incluir un silenciador para reducir el ruido del flujo de aire de escape, conecta con un camino de flujo de escape 568 en la carcasa 22 para transportar el flujo de aire hacia el exterior. Alternativamente, el camino de flujo de escape 568 puede salir directamente al exterior con el camino de flujo de escape 568 dimensionado cerca de su salida de la carcasa 22 al exterior de modo que reduzca el ruido a medida que el flujo de aire de escape sale de la válvula 14. Puede utilizarse una tapa desplazable, como una solapa, en la salida del camino de flujo de escape 568 al exterior para evitar la entrada de contaminación en la válvula 14.

El módulo de choque de suspensión neumática 16 que contiene la válvula 14 puede conectarse a uno o más módulos de choque de suspensión neumática o

suspensiones neumáticas montadas en la misma suspensión pero que no tengan sus propias válvulas niveladoras de altura. De este modo, la válvula 14 puede controlar la presión de todos los módulos de choque de suspensión neumática o suspensiones neumáticas en la suspensión para mantener el vehículo a la altura predeterminada h (Figura 1A). La presión de aire dentro de la cámara c (Figura 2) del módulo de choque de suspensión neumática 16 puede comunicarse con los otros módulos de choque de suspensión neumática o suspensiones neumáticas en la misma suspensión a través de líneas de aire que emergen de la carcasa 22 en la que la válvula 14 se aloja, o alternativamente a través de líneas de aire que emergen de la carcasa 24.

Cuando la distancia d entre la primera y segunda carcasas 22, 24 está en un recorrido predeterminado h (Figura 3A), el elemento accionador 28 localiza la leva 30 en una posición rotacional que localiza la placa de válvula 32 de modo que los caminos de flujo tanto de admisión como de escape están cerrados. Es decir, se mantiene la presión vigente dentro de la bolsa de aire 26 (Figura 2). El muelle de torsión 48 (en este caso alojado dentro de la leva giratoria 30) preferentemente mantiene el elemento accionador 28 en tensión. El recorrido predeterminado h define la posición de altura de rodaje del vehículo.

Cuando la distancia d se sale del recorrido h (Figuras 3B y 3C), el elemento accionador 28 se extiende o se retrae en torno a una parte del carrete 560 que está conectada a la leva 30 contra la tensión del muelle de torsión 48, abriendo el camino de flujo necesario para regular la presión de fluido.

Inicialmente, la distancia d es aproximadamente igual a la altura h, como se muestra en la Figura 3A. La altura del amortiguador se incrementa o se reduce en respuesta a la carga en el vehículo 10, incrementando o reduciendo de este modo la distancia d entre la primera carcasa 22 y la segunda carcasa 24. Si la distancia d es inferior a la altura h (Figura 3B), esto indica que debe añadirse presión de fluido a la suspensión neumática para recobrar altura h con la carga incrementada sobre la suspensión. En este caso, como se muestra en la Figura 3B', el elemento accionador 28 permite que el muelle de torsión 48 haga girar la leva 30, retrayendo el elemento accionador 28 en torno a la parte del carrete 560 y moviendo la placa de válvula deslizante 32, con lo que se alinean los caminos de flujo 36 y 566, permitiendo de este modo que pase fluido a través del centro de la válvula de lumbreira 40 y entre en la suspensión neumática, regulando la altura del vehículo (distancia d).

Si, por ejemplo, se retira carga del vehículo, la distancia d se incrementa más allá de la altura h, como se muestra en la Figura 3C, lo que indica que la presión de fluido ahora es excesivamente elevada para la carga dada en el vehículo. Cuando esta distancia d se incrementa por encima de la altura h (Figura 3C), el elemento accionador 28 hace girar la leva 30 en dirección contraria, contra la tensión del muelle de torsión 48, extendiendo el elemento accionador 28 desde la parte del carrete 560 y moviendo la placa de válvula deslizante 32, lo que alinea los caminos de flujo de escape 38 y 568, permitiendo el paso de fluido a través del centro de la válvula de lumbreira 41 y su salida del conjunto, como se muestra en la Figura 3C', regulando la altura del vehículo (distancia d). En cada caso, a medida que la distancia d entre la primera carcasa 22 y la segunda carcasa 24 se iguala sustancialmente a h

nuevamente, el elemento accionador 28 también vuelve a una longitud desenrollada predeterminada, que permite que la leva 30 gire, y que se desplaza la placa de válvula deslizante 32 orientada por un muelle, de modo que los caminos de flujo 566, 568 nuevamente se cierran (Figura 3A').

La válvula 14a también puede incorporarse en el extremo inferior de un módulo de choque de suspensión neumática 50, como se muestra en la Figura 4. Un vástago 54 se extiende desde el cilindro 52 hacia el interior de una primera carcasa 56. Una segunda carcasa 58 rodea el cilindro 52. Una bolsa de aire 60 está unida a la primera carcasa 56 y a la segunda carcasa 58, creando una cámara de aire. La válvula niveladora de altura 14a en la presente forma de realización 50 está contenida en la segunda carcasa 58. El elemento accionador 28a está conectado a la leva (Figura 3A') dentro de la segunda carcasa 58 y conectada fijamente a la primera carcasa 56. Las líneas de aire de admisión y de escape 762, 764 están unidas a la segunda carcasa 58.

Una ventaja de que la válvula se localice en la segunda carcasa cuando la válvula controla la altura de rodaje de una suspensión neumática de una cabina de camión es que el camino de las líneas de aire hasta la válvula es más sencillo, y que se evita la flexión continua de la línea de aire durante los movimientos de suspensión de la cabina, como ocurriría si la válvula estuviese contenida en la primera carcasa. Esta ventaja resulta de que las líneas de aire de admisión y de escape habitualmente se pasan por la carrocería del camión, que también es el punto de unión para el extremo inferior del módulo de choque de suspensión neumática. El extremo superior del módulo amortiguador de muelle de aire habitualmente se conectaría al suelo de la cabina.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de la presente invención, en la que la válvula niveladora de altura 14b está incorporada en un absorbedor de choque 70. Un cilindro 72 contiene un pistón p' como es conocido en la técnica. Un vástago 74 se extiende desde el cilindro 72 hacia el interior de una primera carcasa 76. Una segunda carcasa 78 rodea el cilindro 72. En una forma de realización preferente, un tubo protector del polvo (parcialmente representado en el número de referencia 80) está unido a la primera carcasa 76 para evitar que se acumule polvo sobre el vástago 74. Sin embargo, puede utilizarse cualquier procedimiento para evitar la acumulación de polvo sobre el vástago 74. La válvula niveladora de altura 14b está contenida en la primera carcasa 76. El elemento accionador 28b, que está conectado a la leva (Figura 3A') dentro de la primera carcasa 76, se extiende desde la primera carcasa 76 y está conectada fijamente a la segunda carcasa 78. Las líneas de aire de admisión y de escape 862, 864 se unen a la primera carcasa 76.

Al incorporar la válvula 14b en un absorbedor de choque 70 (Figura 5), no hay bolsa de aire para formar una cámara c (Figura 2) y para sellar el aire presurizado en la válvula respecto al aire ambiente. Es preferente añadir un sello S (Figura 3A') dentro de la primera carcasa para sellar en el diámetro exterior de la parte de carrete 560 en su junta con la leva 30. Esto conlleva que la parte de carrete 560 y el elemento accionador 28 estén a presión ambiente, mientras que el resto de partes de la válvula 14b están selladas y pueden mantener presiones elevadas. Aunque resulta preferente un sello tal como un anillo O, cualquier

sello adecuado puede beneficiar la presente invención.

Cuando se utiliza en un absorbedor de choque, el conjunto de válvula 14b opera manteniendo la altura del vehículo mediante el mantenimiento de la presión de aire en una suspensión neumática separada de una manera similar a, por ejemplo, la descrita en las Figuras 3A', 3B' y 3C'. Debe entenderse que pueden controlarse a distancia múltiples suspensiones neumáticas o similares con un solo conjunto de válvula en un único amortiguador u otro elemento. Es decir, el montaje de una sola válvula en un solo elemento de suspensión neumática o similar también controla una pluralidad de elementos de suspensión neumática o similares.

Sin embargo, la válvula 14b se utiliza alternativamente o adicionalmente para medir la distancia d entre carcasas 76, 78 y después utiliza esta información para controlar a distancia una diversidad de dispositivos remotos, como suspensiones neumáticas u otro dispositivo. La medición lineal obtenida desde la placa de válvula deslizante o una medición rotacional obtenida de la leva, se envía a un controlador (Figura 5) y se utiliza para una diversidad de aplicaciones, es decir, transmitir la distancia d a una suspensión neumática u otro dispositivo remoto.

La Figura 6 muestra otra vista en perspectiva de la presente invención, en la que la válvula niveladora de altura 14c se incorpora en otro absorbedor de choque 90. La válvula niveladora de altura 14c está contenida dentro de la segunda carcasa 92, como se ha descrito con referencia a la Figura 5. Las líneas de aire de admisión y de escape 962, 964 se unen a la segunda carcasa 92.

Con referencia a la Figura 7A, otra válvula niveladora de altura integral 14' incluye una leva giratoria 30' que acopla directamente con una válvula impulsada por muelle de admisión 94 y una válvula impulsada por muelle de escape 96. Las válvulas 94, 96 están localizadas en una dirección axial respecto a la leva giratoria 30'. La leva giratoria 30' gira respecto a un eje de leva C. Las válvulas 94, 96 pueden incluir alternativa o adicionalmente una válvula de vástago, una válvula de bola u otras válvulas que se abren selectivamente contrarrestando un muelle u otro medio elástico. Alternativamente puede activarse directamente una sola válvula de carrete haciendo girar la leva 30' y utilizarse en lugar de válvulas separadas para admisión y escape.

La leva giratoria 30' incluye una superficie inclinada 98 (Figura 8) que no acopla con la válvula impulsada por muelle de admisión 94 ni con la válvula impulsada por muelle de escape 96 cuando el vehículo está a la altura deseada h (Figura 1A). Tanto la válvula impulsada por muelle de admisión 94 y la válvula impulsada por muelle de escape 96 están cerradas (Figura 7A). Cuando la distancia d sale del recorrido h (Figuras 7B y 7C), el elemento accionador 28 se contrae o extiende alrededor de la parte del carrete 660 conectada a la leva 30' contra la tensión del muelle de torsión 48. Cuando la distancia d es inferior a la altura deseada h, el perfil de la leva, que es una superficie inclinada 98 (Figura 8) y que activa las válvulas en una dirección paralela al eje de la leva C, se acopla y abre la válvula impulsada por muelle de admisión 94 (Figura 7B), incrementando la presión de aire en la suspensión neumática, e incrementa la altura del vehículo hacia la altura deseada h. Cuando la distancia d es mayor que la altura deseada h, la superficie in-

clinada 98 se acopla y abre la válvula impulsada por muelle 96 de escape (Figura 7C), liberando presión de aire y reduciendo la altura del vehículo hacia la altura deseada h.

Un ejemplo de una válvula niveladora de altura en la segunda carcasa 58 sobre la que se está unido el extremo inferior de una bolsa de aire 626 de manera similar a la mostrada en la Figura 4, se muestra en la Figura 9. La leva giratoria 30' está controlada por un elemento accionador 28 que se enrolla en torno a una parte del carrete 660 conectada a la leva 30'. El elemento accionador 28 se mantiene en tensión al actuar el muelle de torsión 648 sobre la leva 30' y la parte de carrete 660 conectada a la misma. El perfil radial de la leva giratoria 30' activa controlablemente la válvula impulsada por muelle de admisión 106 y la válvula impulsada por muelle de escape 108 situada en una dirección radial en torno al eje de leva C, controlando la altura del vehículo dependiendo de la carga en el mismo. La válvula niveladora de altura se muestra en la Figura 9 con el módulo de choque de suspensión neumática en extensión completa, resultando en la apertura de la válvula de escape 108 y la liberación de presión de aire de la bolsa de aire 626, lo que devuelve la suspensión de aire a la altura de rodaje. Asimismo, como se muestra en la Figura 9, una línea de admisión de aire 772 y una línea de escape de aire 774 están conectadas a pasos de flujo a través de la válvula impulsada por muelle de admisión 106 y de la válvula impulsada por muelle de escape 108 respectivamente en sus salidas de la pared de la carcasa inferior.

Cuando la válvula niveladora de altura (Figuras 7A, 7B, 7C, 9) se utiliza en un absorbedor de choque y no hay bolsa de aire (Figuras 5, 6), en una forma de realización preferente se sitúa un sello S en la primera o segunda carcasas en contacto con el diámetro exterior de la parte del carrete 660 en su junta con la leva 30' para contener aire presurizado dentro de la válvula. El elemento accionador 28 y la parte del carrete 660 están a presión ambiente. En otra forma de realización, el elemento accionador 28, la parte de carrete 660 y la leva 30' están a presión ambiente, en la que las válvulas directamente accionadas 106, 108 (Figura 9) contiene sellos S' para aislar la presión de aire que controlan respecto a la ambiente.

En la Figura 10, el elemento accionador 128 controla el movimiento de una placa de válvula giratoria 132. La válvula de lumbrera precargada por muelle axialmente orientada de entrada 116 y la válvula de lumbrera precargada por muelle axialmente orientada de escape 118, mostradas por ejemplo en la carcasa 58 (de manera similar a la Figura 4), cierra axialmente contra la placa de válvula giratoria 132. Los sellos dinámicos S'', como anillos O, pueden utilizarse para sellar las válvulas de lumbrera a la carcasa. Cuando el vehículo está a la altura deseada h, la placa de válvula giratoria 132 está rotacionalmente alineada de manera que la válvula de lumbrera de admisión 116 y la válvula de lumbrera de escape 118 están en contacto con una parte de la placa de válvula que no contiene aberturas de flujo de aire. Las aberturas de flujo de aire preferentemente son aberturas arqueadas similares a ranuras 190, 192 que atraviesan la placa de válvula giratoria 132. Si la altura del vehículo se reduce por debajo del nivel deseado, el elemento accionador 128 permite que el muelle de torsión 148 (alojado dentro de la placa de válvula giratoria) haga girar la parte del

carrete 155 y la placa de válvula giratoria conectada 132, retrayendo el elemento accionador 128 alrededor de la parte del carrete 155 y alineando el paso de flujo a través de la válvula de lumbrera de admisión 116 con un paso de flujo de admisión 190 en la placa de válvula giratoria 132, permitiendo el flujo de aire de admisión. Si el vehículo se eleva por encima de la altura deseada, el elemento accionador 128 hace girar la parte del carrete 155 y la placa de válvula giratoria conectada 132 contra la tensión del muelle de torsión 148, extendiendo el elemento accionador 128 y alineando el paso de flujo a través de la válvula de lumbrera de escape 118 con un paso de flujo de escape 192 en la placa de válvula, dejando salir un flujo de aire de escape. Una línea de aire de admisión 972 y una línea de aire de escape 974 están conectadas a la válvula de lumbrera de admisión 116 y a la válvula de lumbrera de escape 118 respectivamente en los puntos en los que salen de la carcasa. El muelle de torsión 148 mantiene en tensión el elemento accionador.

En la Figura 11, otro dispositivo incluye una válvula de lumbrera radialmente orientada precargada por muelle de admisión 216 y una válvula de lumbrera radialmente orientada precargada por muelle de escape 218, mostradas por ejemplo en la carcasa 58 (de manera similar a la Figura 4), con un espacio radial en torno al eje C de la válvula giratoria, y que sellan contra la superficie del diámetro exterior de la válvula giratoria 232. Pueden utilizarse sellos S''', tales como anillos O, para sellar las válvulas de lumbrera a la carcasa. El cambio de longitud desenrollada del elemento accionador 128 causa que el carrete 255 y válvula giratoria 232 acoplados giren contra la tensión del muelle de torsión 248 (que se aloja en la válvula giratoria), incrementando o reduciendo la presión de aire de la suspensión de muelle de aire y manteniendo la altura deseada del vehículo mediante la alineación del camino de flujo de admisión 236 o del camino de flujo de escape 238 en la válvula giratoria con el camino de flujo correspondiente a través de la válvula de lumbrera de admisión 216 o la válvula de lumbrera de escape 218. El flujo de aire que pasa a través de las válvulas de lumbrera 216, 218 hacia o desde los caminos de flujo 236, 238 en la superficie del diámetro exterior de la válvula giratoria 232 se transporta hacia el interior o exterior de la suspensión neumática mediante su paso entre la superficie de diámetro exterior de la válvula giratoria 232 y el orificio correspondiente en la carcasa 58 o a través de un centro hueco 220 de la válvula giratoria 232. Las líneas de aire de admisión y de escape están conectadas a los caminos de flujo de admisión y de escape a través de las válvulas de lumbrera 216, 218, donde salen de la carcasa.

El aislamiento de la presión de aire dentro de la válvula niveladora de altura (Figura 10) respecto a la presión ambiente para las aplicaciones del absorbedor de choque (Figuras 5, 6) en las que no hay bolsa de aire puede conseguirse con un sello S''' en la primera o segunda carcasas que selle contra el diámetro externo de la parte del carrete 155 en su junta con la placa de válvula giratoria 132 (Figura 10). De manera similar, la válvula niveladora de altura de la Figura 11 puede utilizar un sello S''' contra el diámetro exterior de la válvula giratoria 232 en su junta con el carrete 255.

La válvula niveladora de altura como se ha descrito anteriormente también puede utilizarse separadamente de amortiguadores consistentes en cojines de

aire, absorbedores de choque, suspensiones neumáticas o módulos de choque de suspensiones neumáticas, y puede montarse entre un elemento de suspensión fijo y un elemento de la suspensión de movimiento telescópico respecto al elemento fijo para el control de

5

la altura de la suspensión neumática.

Pueden realizarse numerosos cambios. Por ejemplo, los mecanismos pueden adaptarse de modo que un incremento de  $d$  indique una presión de fluido elevada.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Conjunto amortiguador, que comprende:  
 una primera carcasa (22) montada en un vástago de pistón (20);  
 una segunda carcasa (24) montada en un cilindro de fluido (18) que recibe dicho vástago de pistón, siendo desplazable dicha segunda carcasa respecto a dicha primera carcasa, siendo el movimiento de dicho vástago de pistón respecto al cilindro de fluido;  
 una válvula niveladora de altura (14) montada dentro de una de dichas primera y segunda carcasas; incluyendo dicha válvula niveladora de altura una válvula de admisión para permitir la entrada de aire en una de dichas primera y segunda carcasas, y una válvula de escape para permitir la salida de una de dichas primera y segunda carcasas al accionar dicha válvula niveladora de altura; y  
 un elemento accionador flexible (28) formado de un material flexible conectado entre dicha válvula niveladora de altura y la otra carcasa de entre dichas primera y segunda carcasas, estando dispuesto dicho elemento accionador flexible para accionar dicha válvula niveladora de altura para controlar dicha válvula de admisión, dejando entrar aire en una de entre dichas primera y segunda carcasas, y para controlar dicha válvula de escape, dejando salir aire de dicha carcasa de entre dichas primera y segunda carcasas, para proporcionar la nivelación de la altura.
2. Conjunto amortiguador según la reivindicación 1, en el que dicha segunda carcasa (24) se monta por lo menos parcialmente en torno a dicho cilindro de fluido (18).
3. Conjunto amortiguador según la reivindicación 1, en el que se acciona un solo elemento (32) con dicho elemento accionador flexible (28) para controlar tanto dicha válvula de admisión (40) como dicha válvula de escape (41).
4. Conjunto amortiguador según la reivindicación 1, en el que dicho elemento accionador flexible (28) incluye un cable.
5. Procedimiento para regular la cantidad de fluido dentro de un conjunto amortiguador, que comprende las etapas de:
- 1) conectar una leva giratoria (30) a un elemento

telescópico (20) del conjunto amortiguador, de modo que la leva giratoria gira en respuesta al movimiento del elemento telescópico, y que aloja la leva giratoria dentro de una carcasa (24) en un elemento fijo (18) del conjunto amortiguador;

2) orientar una placa de válvula deslizante (32) hacia la leva giratoria de modo que la rotación de dicha leva giratoria desplaza linealmente dicha placa de válvula deslizante; y

3) ajustar la altura del elemento telescópico en respuesta al movimiento lineal de la placa de válvula deslizante,

comprendiendo dicho procedimiento además la etapa de:

4) conectar un cable accionador flexible (28) entre la leva giratoria y el elemento telescópico de modo que la longitud desenrollada del cable accionador flexible cambia en respuesta a un cambio de la distancia entre el elemento telescópico y la carcasa.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, comprendiendo dicho procedimiento además la etapa de:

5) establecer una altura predeterminada entre el elemento telescópico (20) y una carcasa (24) del conjunto amortiguador indicativa de un intervalo deseado de presión de fluido dentro del conjunto amortiguador.

7. Procedimiento según las reivindicaciones 5 ó 6, comprendiendo dicho procedimiento además la etapa de transmitir movimiento del cable accionador flexible (28) a través de la leva giratoria (30) para desplazar linealmente la placa de válvula deslizante (32).

8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, comprendiendo dicho procedimiento además la etapa de regular la presión de fluido dentro del conjunto amortiguador mediante la apertura y cierre selectivos de un camino de flujo de admisión (36) y de un camino de flujo de escape (38).

9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, comprendiendo dicho procedimiento además la etapa de reposicionar el elemento telescópico (20) en respuesta a la regulación de la presión de fluido dentro del conjunto amortiguador de modo que la distancia entre el elemento telescópico y la carcasa (24) está comprendida en dicha altura predeterminada.

50

55

60

65

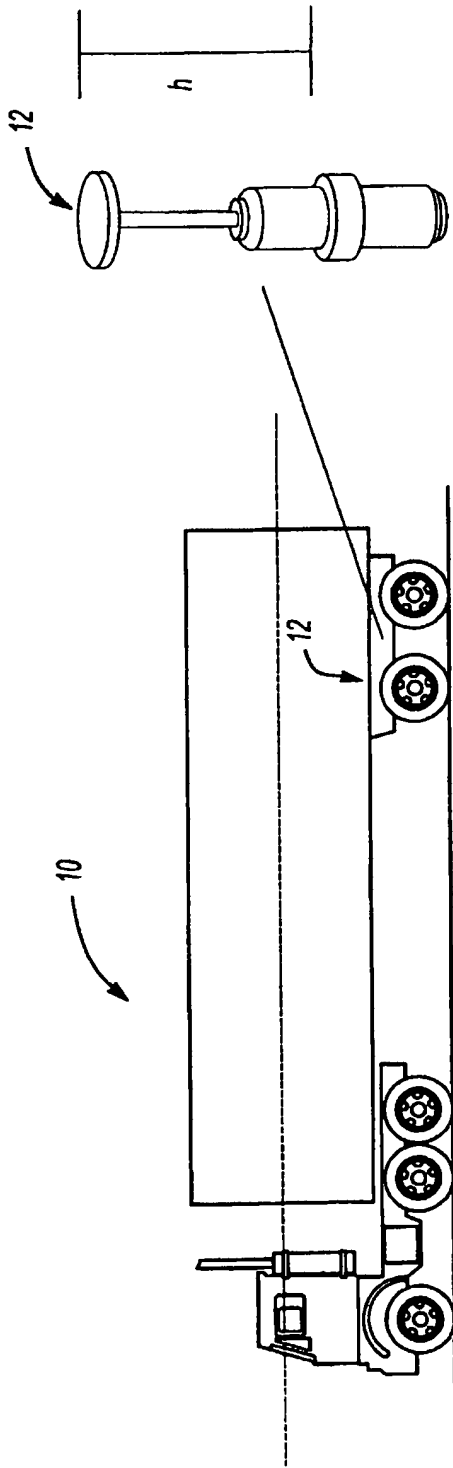


Fig-1A

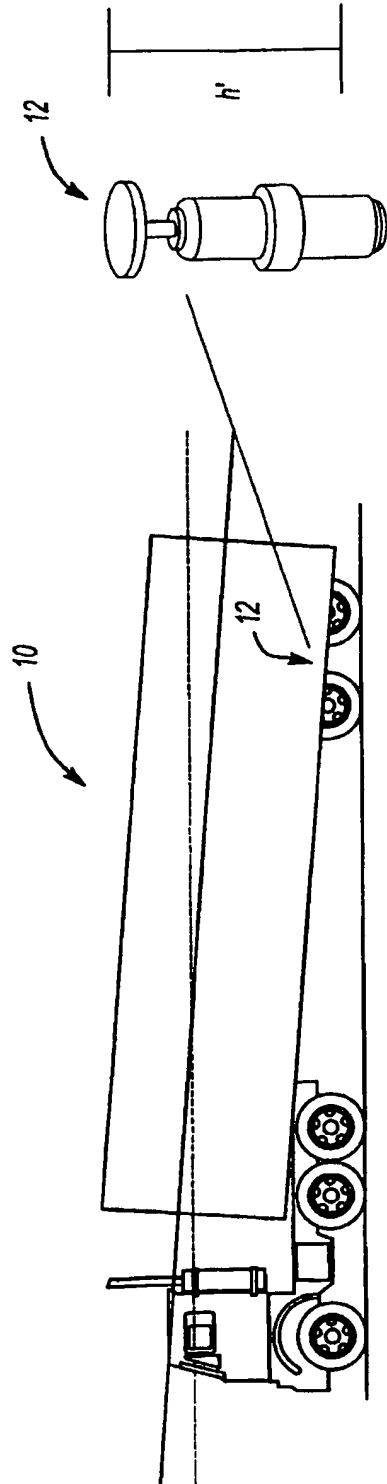
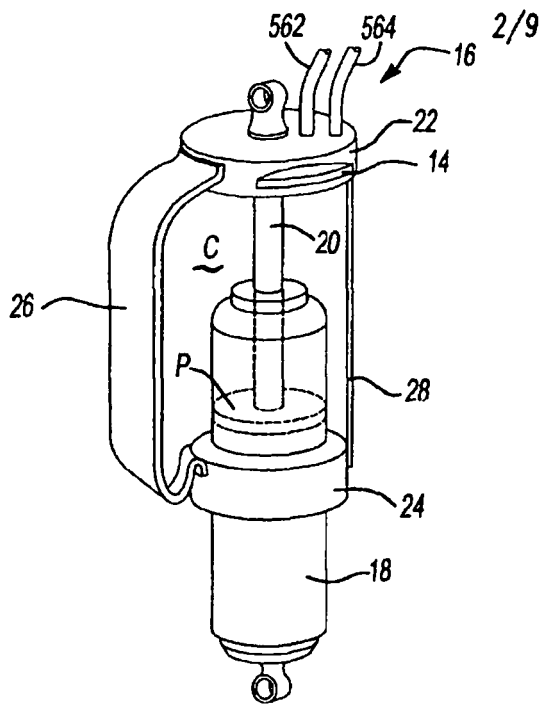
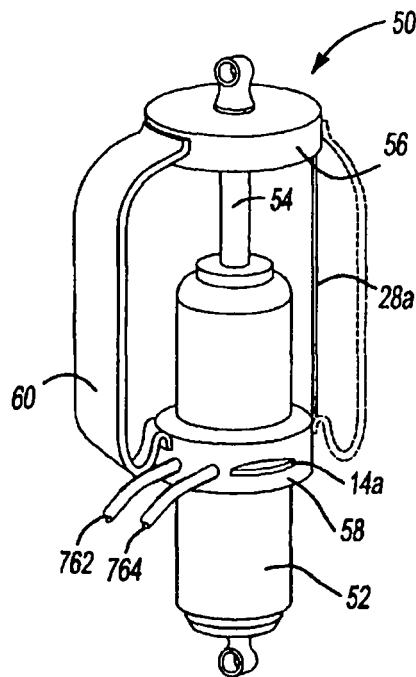


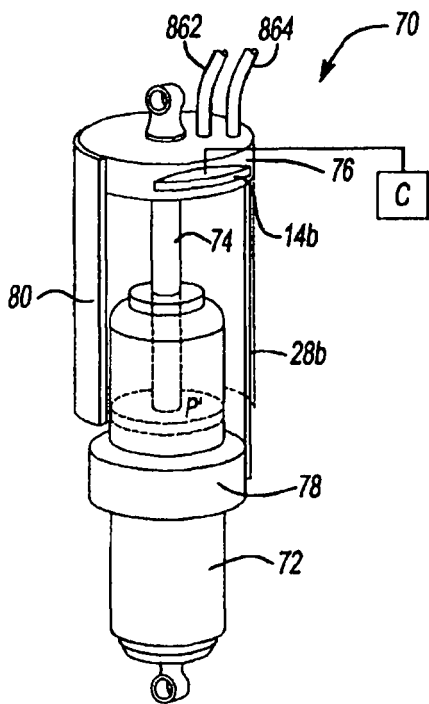
Fig-1B



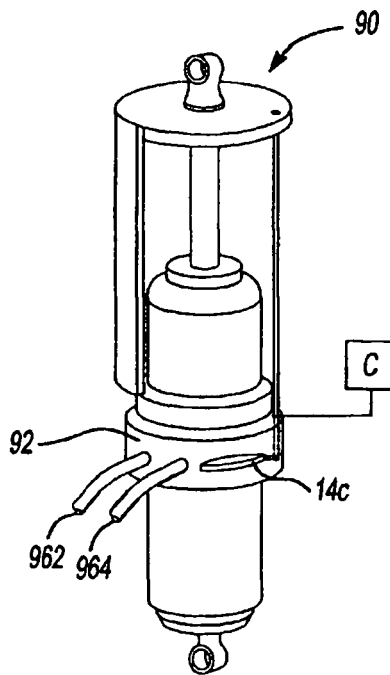
**Fig-2**



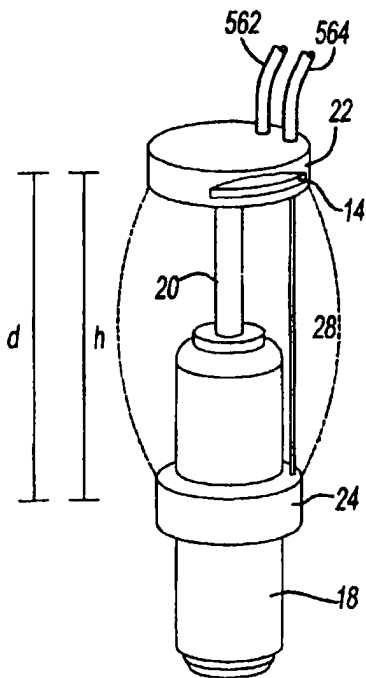
**Fig-4**



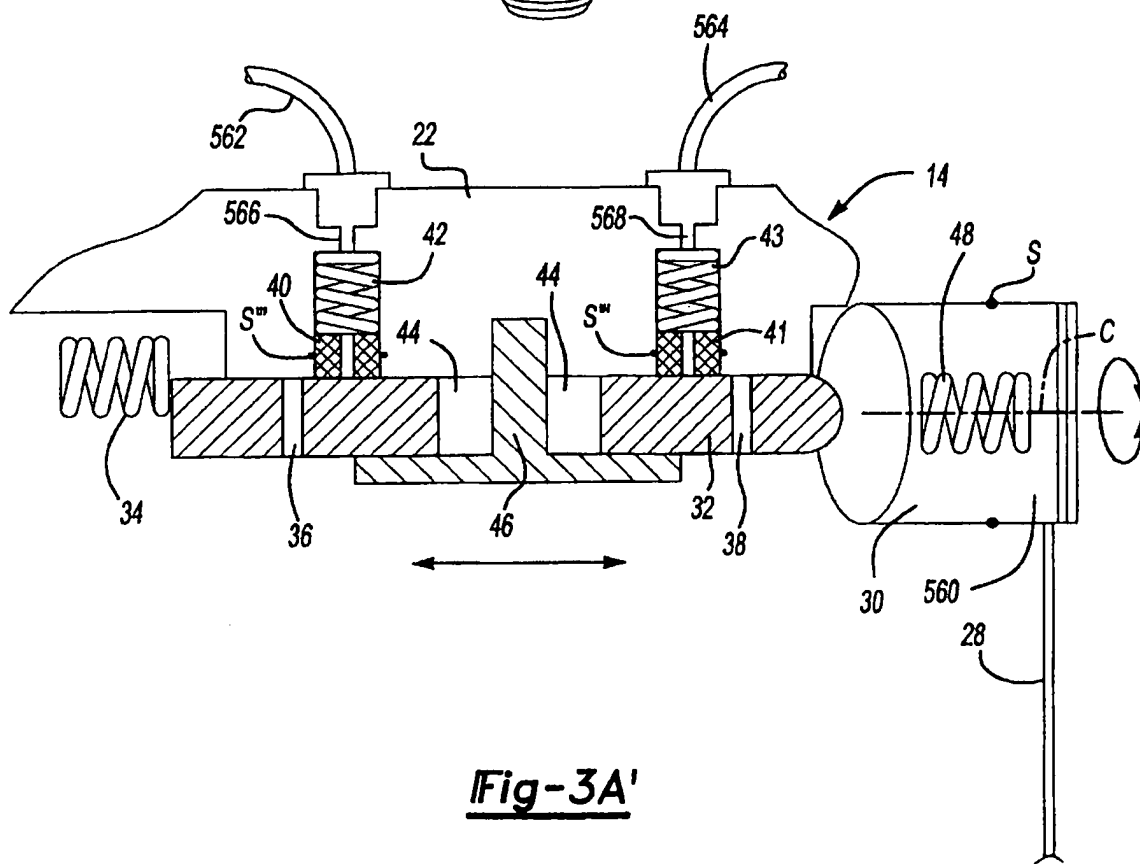
**Fig-5**



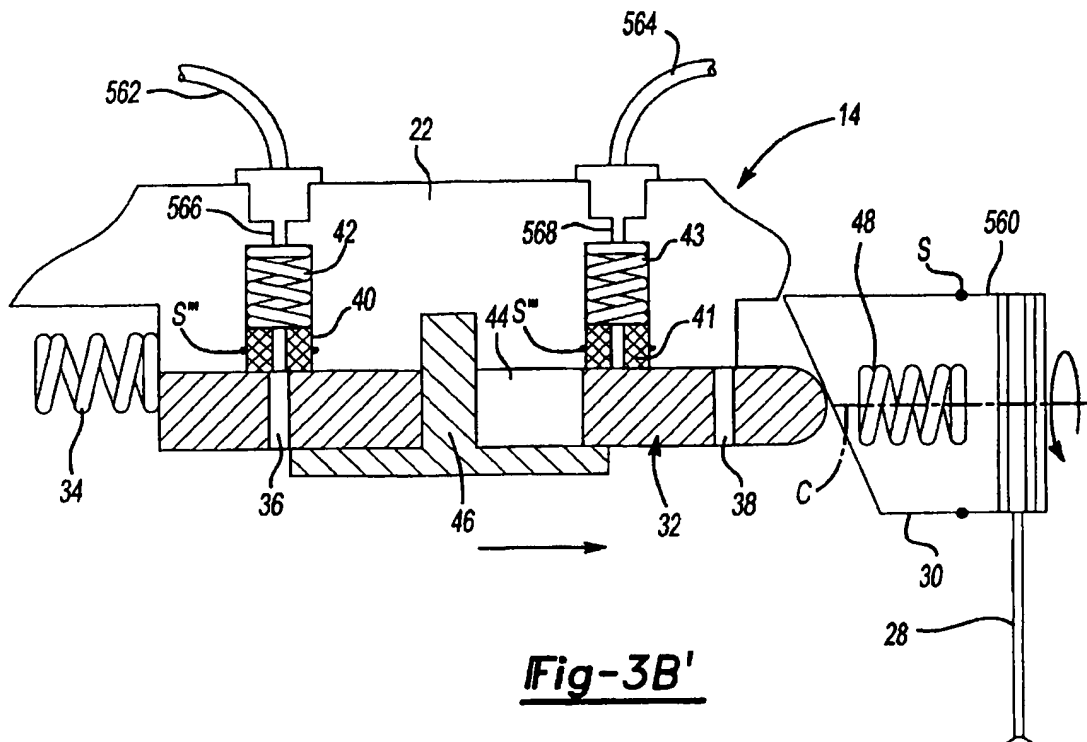
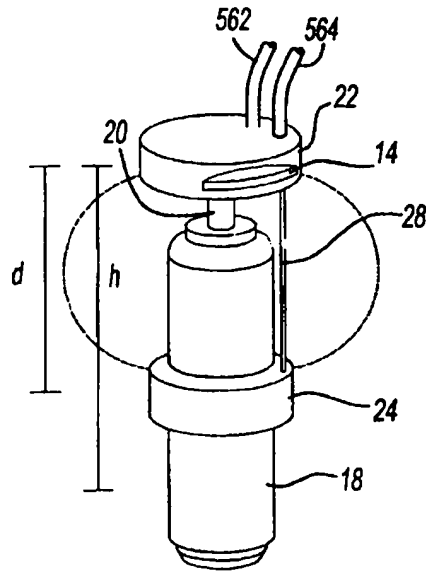
**Fig-6**

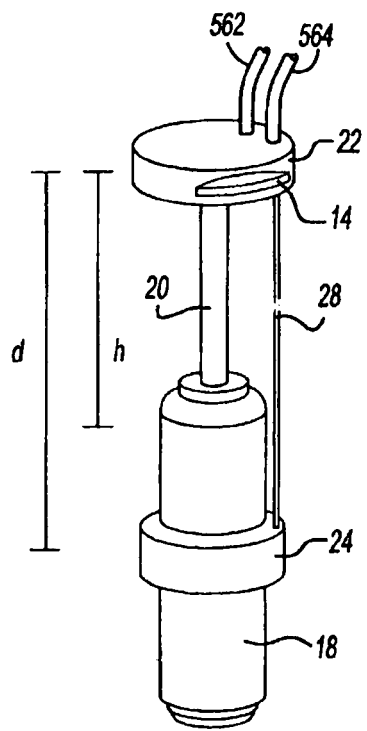


**Fig-3A**

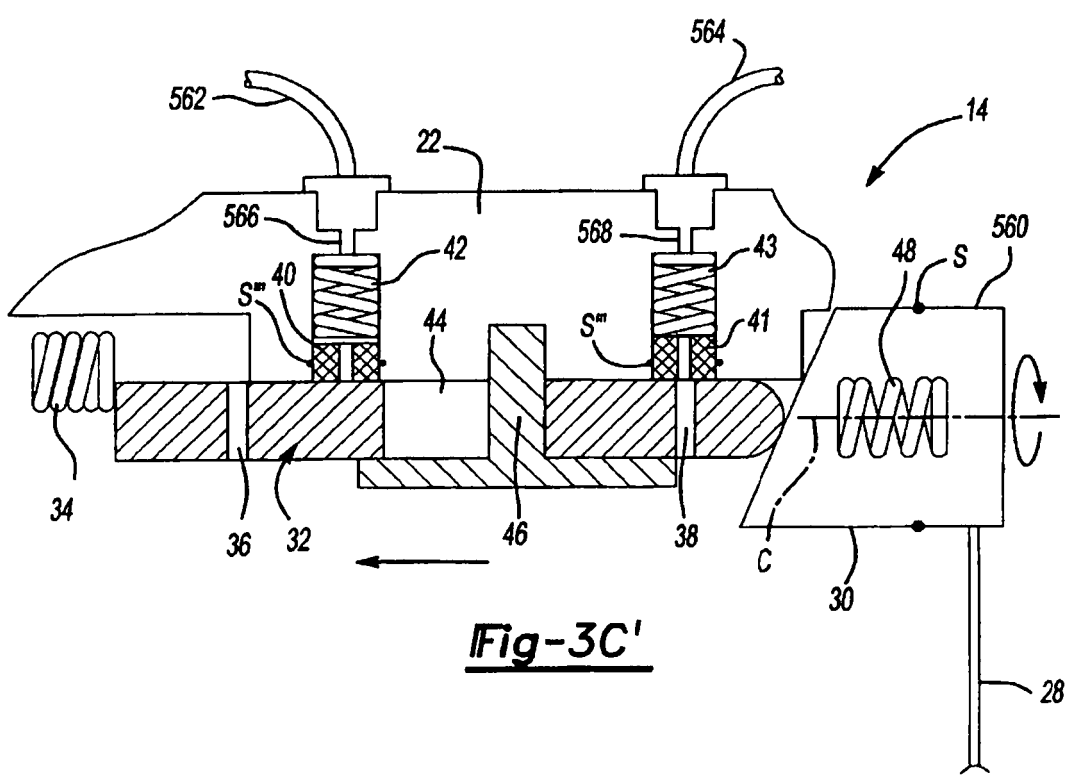


**Fig-3A'**

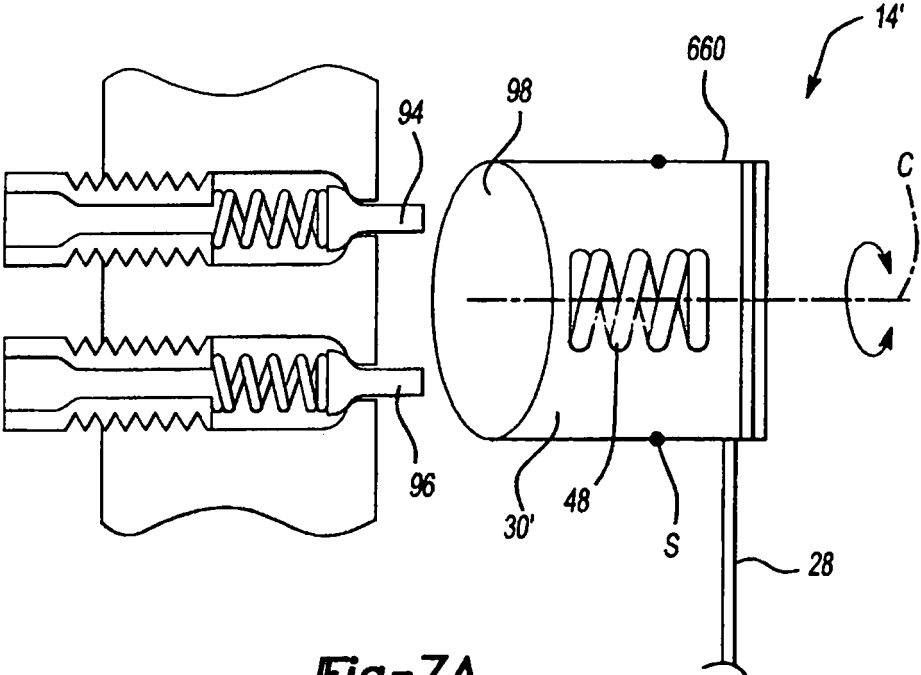




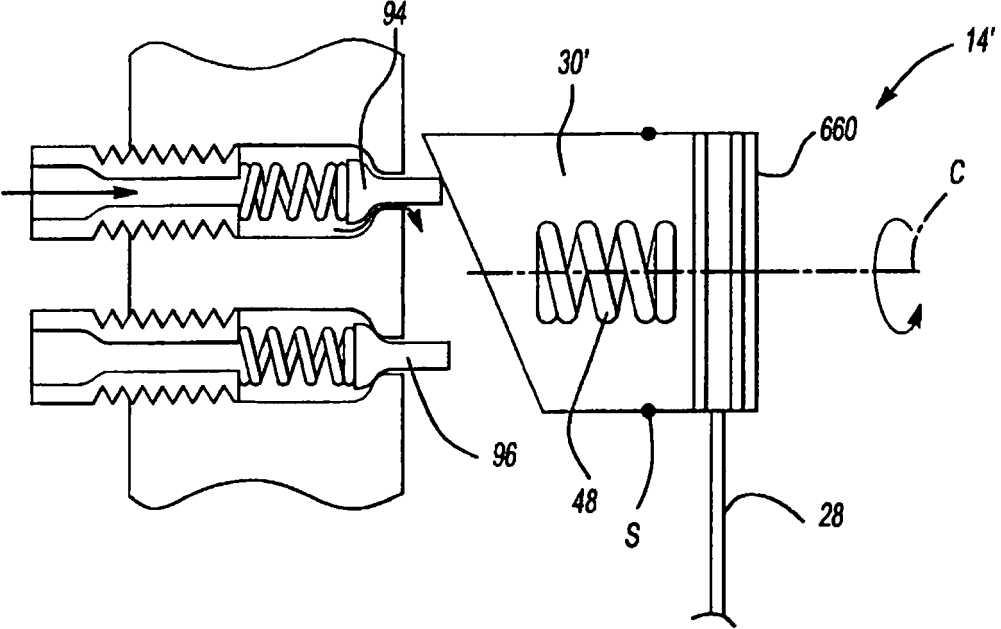
**Fig-3C**



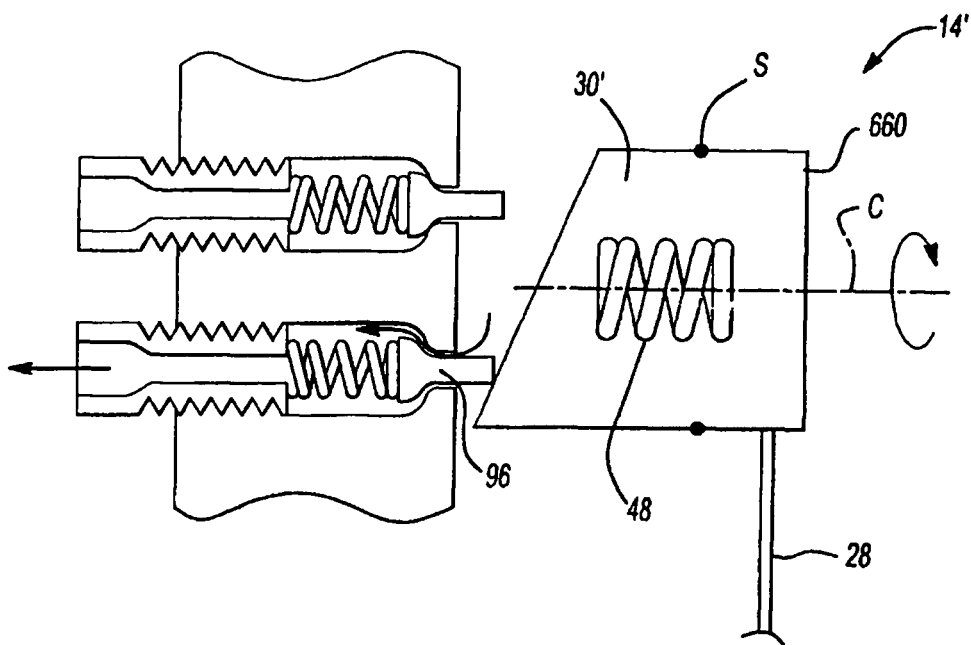
**Fig-3C'**



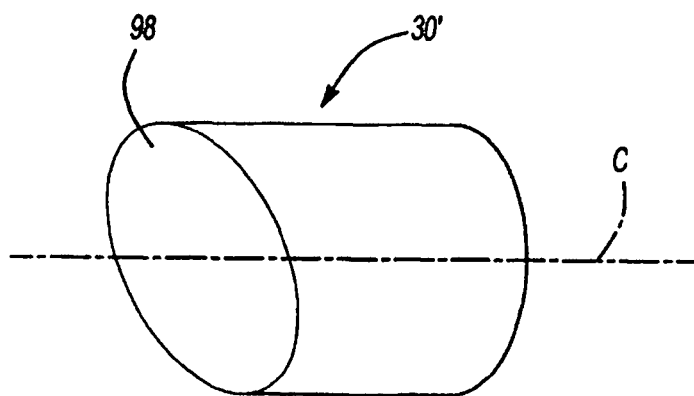
**Fig-7A**



**Fig-7B**

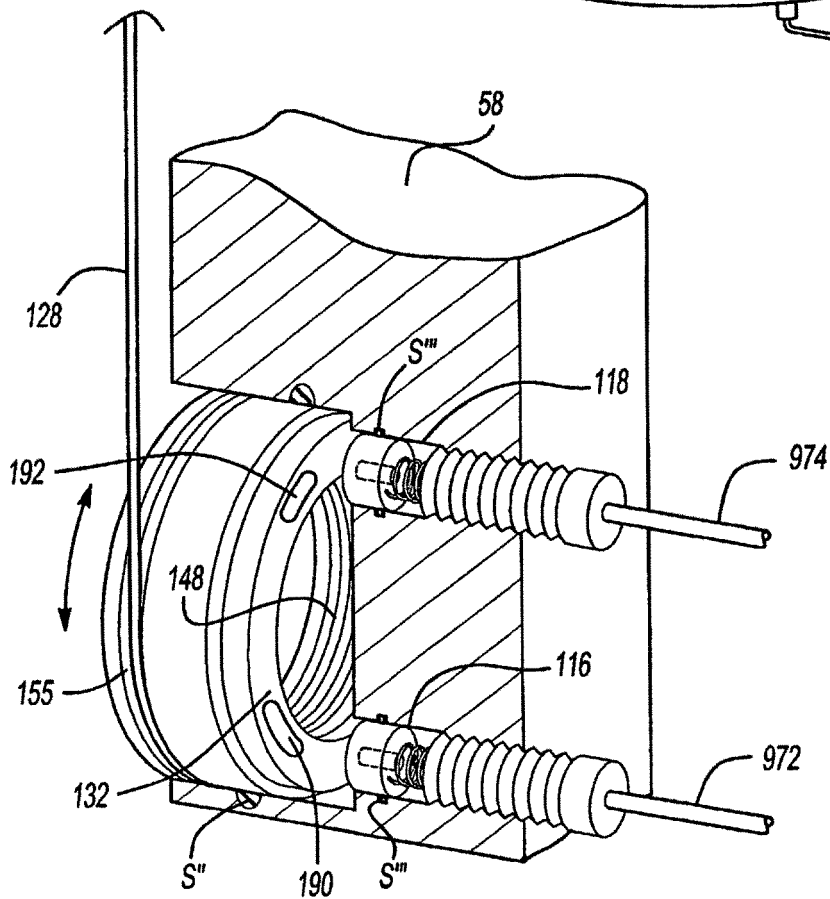
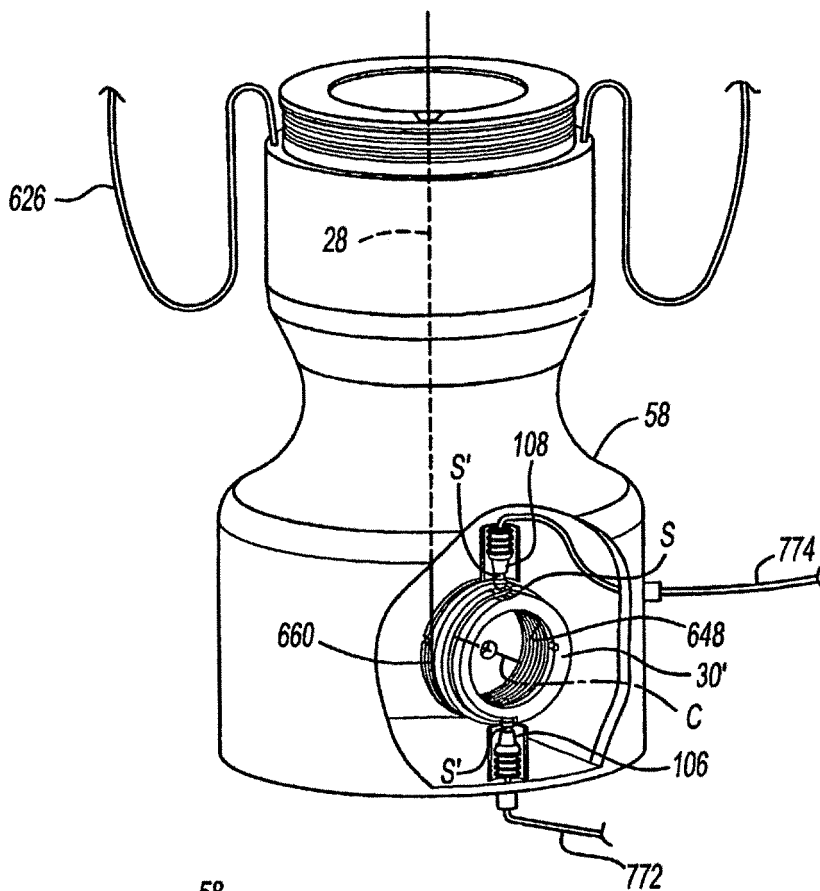


**Fig-7C**

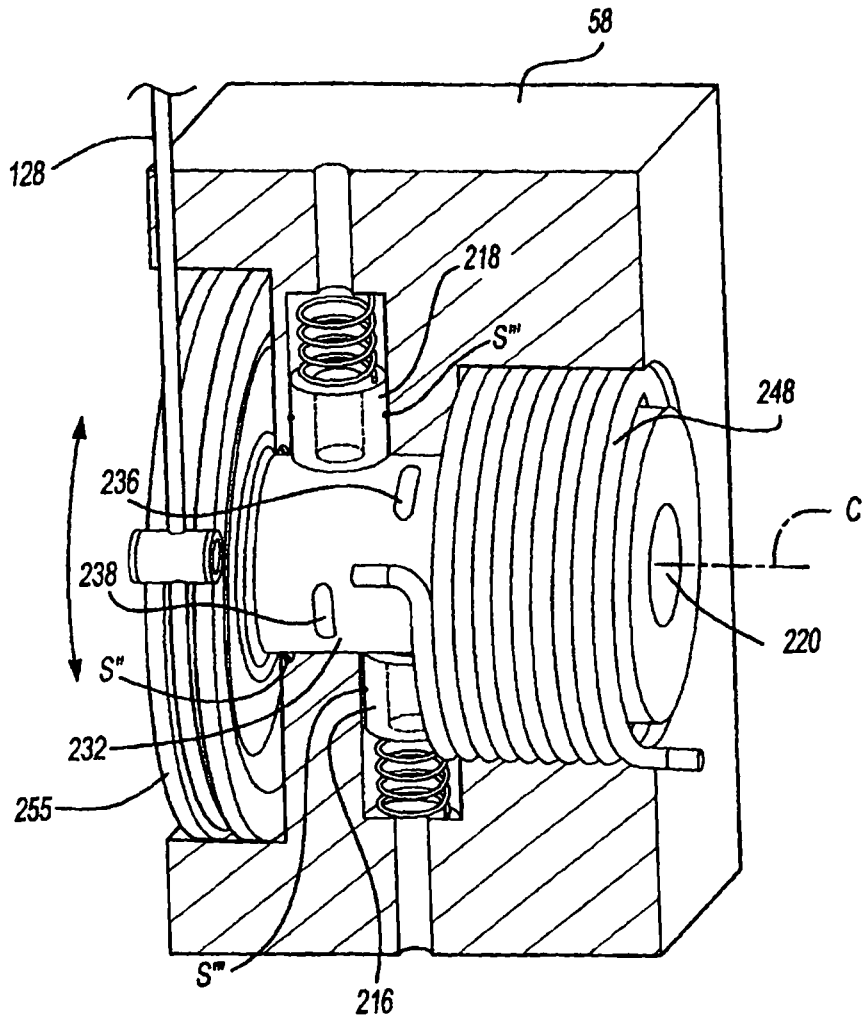


**Fig-8**

**Fig-9**



**Fig-10**



**Fig-11**